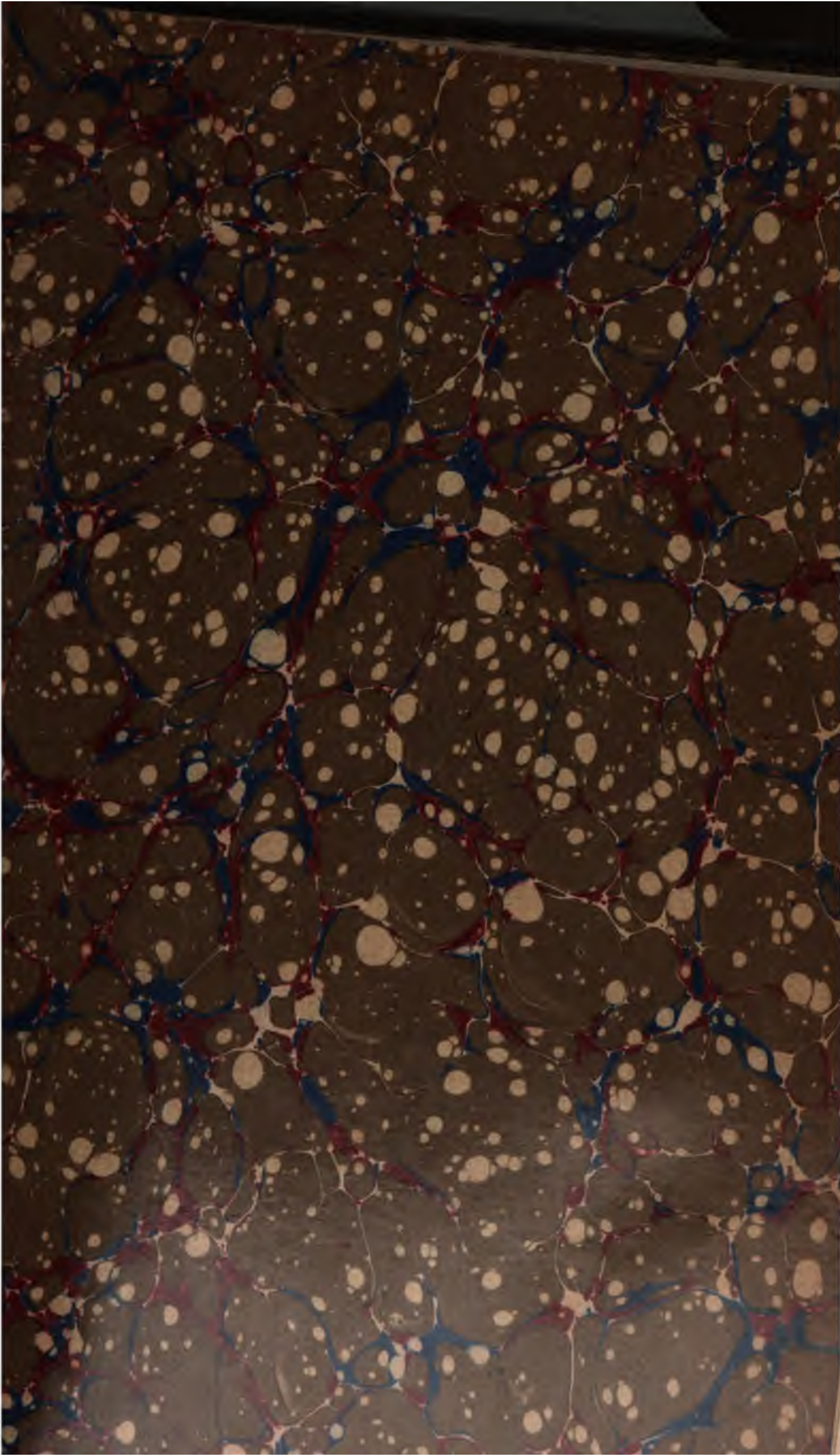




DEUTSCHE CHIRURGIE

MIT ZAHLREICHEN HOLZSCHNITTEN UND LITHOGR. TAFELN

BEARBEITET VON

Prof. Dr. **Bandl** in Wien, Prof. Dr. **Bardenheuer** in Cöln, Prof. Dr. **v. Bergmann** in Berlin, Prof. Dr. **Billroth** in Wien, Prof. Dr. **Braun** in Jena, Prof. Dr. **Breisky** in Prag, Prof. Dr. **Paul Bruns** in Tübingen, Prof. Dr. **Chrobak** in Wien, Prof. Dr. **Dittel** in Wien, Prof. Dr. **Esmarch** in Kiel, Prof. Dr. **H. Fischer** in Breslau, Dr. **G. Fischer** in Hannover, Prof. Dr. **E. Fischer** in Strassburg, Prof. Dr. **Frisch** in Wien, Prof. Dr. **Fritsch** in Breslau, Prof. Dr. **Gerhardt** in Würzburg, Doc. Dr. **J. Grünfeld** in Wien, Prof. Dr. **Gussenbauer** in Prag, Prof. Dr. **Gusserow** in Berlin, Prof. Dr. **Haeser** in Breslau, Prof. Dr. **Heineke** in Erlangen, Prof. Dr. **Helferich** in München, Prof. Dr. **Kaposi** in Wien, Dr. **Kappeler** in Münsterlingen, Prof. Dr. **W. Koch** in Dorpat, Prof. Dr. **Kocher** in Bern, Prof. Dr. **Koenig** in Göttingen, Prof. Dr. **Kraske** in Freiburg, Prof. Dr. **Krönlein** in Zürich, Prof. Dr. **Lossen** in Heidelberg, Prof. Dr. **Luecke** in Strassburg, Prof. Dr. **Maas** in Würzburg, Prof. Dr. **Mikulicz** in Krakau, Prof. Dr. **P. Müller** in Bern, Prof. Dr. **v. Nussbaum** in München, Prof. Dr. **Olshausen** in Halle, Doc. Dr. **Pawlik** in Wien, Prof. Dr. **v. Recklinghausen** in Strassburg, Prof. Dr. **Reder** in Wien, Dr. **Riedel** in Aachen, Prof. Dr. **Riedinger** in Würzburg, Prof. Dr. **Rose** in Berlin, Dr. **M. Schede** in Hamburg, Prof. Dr. **B. Schmidt** in Leipzig, Prof. Dr. **Schüller** in Berlin, Prof. Dr. **Schwartze** in Halle, Prof. Dr. **Socin** in Basel, Prof. Dr. **Sonnenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Störk** in Wien, Prof. Dr. **Thiersch** in Leipzig, Doc. Dr. **Tillmanns** in Leipzig, Prof. Dr. **Trendelenburg** in Bonn, Prof. Dr. **Uhde** in Braunschweig, Prof. Dr. **Vogt** in Greifswald, Prof. Dr. **R. Volkmann** in Halle, Dr. **Wegner** in Stettin, Prof. Dr. **Winckel** in München, Prof. Dr. **v. Winiwarter** in Lüttich, Doc. Dr. **A. Wölfler** in Wien, Prof. Dr. **Zahn** in Genf, Prof. Dr. **Zweifel** in Erlangen.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. Dr. BILLROTH UND **PROF. Dr. LUECKE**
IN WIEN. IN STRASSBURG.

Lieferung 18.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1885.

BLUTUNG,

BLUTSTILLUNG, TRANSFUSION

NEBST

LUFTEINTRITT UND INFUSION

BEARBEITET VON

DR. W. HEINEKE,
PROFESSOR DER CHIRURGIE ZU ERLANGEN.

MIT 14 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1885.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhaltsverzeichniss.

Verzeichniss der Abbildungen.

Literatur.

Die Literatur des hier behandelten Abschnittes der allgemeinen Chirurgie ist so bedeutend, dass es uns nicht möglich gewesen ist, sie vollständig zusammenzustellen; in dem hier folgenden Verzeichniss, das auch vieles nebensächliche und unbedeutende enthält, möchte man jedoch die Hauptarbeiten über den in Betracht kommenden Gegenstand nicht vermissen. — Von den nach März 1885 erschienenen Arbeiten konnten nur noch einzelne berücksichtigt werden.

Cap. I. **Die Blutung.**

A. Aeltere Werke und Schriften.

Reil: Ueber die Erkenntniss u. Cur der Fieber. 3. Bd. 2. Cap. Halle 1800. — Bell, B.: Chirurgische Schriften. Wien 1801. Bd. I. — Richter, Aug. Gottl.: Anfangsgründe der Wundarzneikunst. 2. Aufl. Bd. I. Frankfurt u. Leipzig 1802. — Frank, J. P.: De curand. homin. morb. epit. Lib. V. pars II. Mannheim 1807. — Bell, John: Principles of surgery. Vol. I. p. 141 ff. London 1815. — Cooper, Astley: Grundsätze u. Ausübung der Chirurgie mit Bem. von Tyrrel, aus dem Engl. Weimar 1828. Bd. III. p. 119 ff. — Boyer: Handbuch d. Chir., übers. von Textor. 3. Aufl. Würzburg 1834. I. 213. — Carswell: Pathologic. Anatomy, art. hemorrhage. London 1834. — Elliotson: The principles and practice of medicine etc. by Rogers. London 1839. — Gendrin: System der prakt. Heilk., aus dem Franz. übers. von Neubert. Leipzig 1839—40. Bd. I. — Velpeau: Vorlesungen über klin. Chirurg., übers. von Krupp. Leipzig 1843. III. Bd. p. 319. — Bell, Ch.: Practical essays VI. u. VII. on the powers of circulating blood. Edinburgh 1844.

B. Neuere Hand- und Lehrbücher.

Virchow: Handb. der spec. Pathologie u. Therapie. Bd. I. p. 227. Erlangen 1854. — Förster: Handb. der allgem. patholog. Anatomie p. 387. Leipzig 1855. — Wernher: Handb. der allgem. u. spec. Chirurgie. Giessen 1846—57, besonders Bd. II. — Pirogoff: Grundzüge der allgem. Kriegschirurg. p. 391. Leipzig 1864. — Neudörfer: Handbuch der Kriegschirurg. Leipzig 1864. — Weber, O.: in Pitha-Billroth's Handbuch der allgem. u. spec. Chirurg. Bd. I. Abth. 1. p. 119 ff. 1865. — Holmes: A System of surgery. Vol. I.: Paget, Contusions; Paget, Wounds; Moore, Wounds of vessels. 2. ed. London 1870. — Cohnheim: Untersuchungen über die embol. Processe. Berlin 1872. — Rindfleisch: Lehrbuch der pathol. Gewebelehre. 5. Aufl. Leipzig 1878, speciell. Th. I. — Bardeleben: Lehrbuch d. Chirurg. u. Operationslehre. 8. Ausg. Bd. II. p. 66 ff. Berlin 1880. — Gussenbauer: Die traumatischen Verletzungen in Billroth-Lücke's Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1880. p. 105 ff. 114 ff. — Hueter: Grundriss der Chirurgie. I. p. 141. Leipzig 1880. —

Cohnheim: Vorlesungen über allgemeine Pathologie. 2. Aufl. Bd. I. Abschn. I. Berlin 1882. — Fischer: Handb. der Kriegschirurg. in Billroth-Lücke's Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1882. IV. Abschn. Cap. IV. — v. Recklinghausen: Handb. der allgem. Pathologie in Billroth-Lücke's Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1883. p. 77. p. 267. — Birch-Hirschfeld: Lehrb. der patholog. Anatomie. 2. Aufl. Leipzig 1883—84. Th. I. Abschn. 1. Cap. 4. Th. II. Abschn. 2. Cap. 5 ff. — Koenig: Lehrbuch der allgem. Chirurgie. Berlin 1883—85. 1. Lfg. I. A. B. 2. Lfg. II. 4. 5. — Billroth u. v. Winiwarter: Allgem. chirurg. Patholog. u. Therapie. 12. Aufl. p. 20. Berlin 1885. — Ziegler. Lehrbuch der patholog. Anatomie. 3. Aufl. Jena 1885. Th. II. p. 5. p. 82. Th. I. p. 51. (Vgl. auch die sonstigen Hand- und Lehrbücher der Chirurgie.)

C. Monographien und Journalartikel.

Prussak: Künstlich erzeugte Blutungen per diapedesin. Wien 1867. — Wenzel: Beiträge zur Lehre von der Entzündung und Eiterung. Schm. Jahrb. Bd. 141. p. 332. 1869. — Shilkin: Bedingungen der Extravasation von Blutkörperchen durch unverl. Gefässwände. Inaug.-Diss. Petersburg 1875 (russisch). Centralblatt f. Chir. 1875. p. 774. Steiger: Verh. der phys. med. Gesellschaft zu Würzburg. X. 2 u. 3. p. 243. 1860. Schm. Jahrb. Bd. 110. p. 311. — Anderson: Med. Ark. utg. af Läk. vid. Carol. Inst. i Stockh. I. 2. 1 ff. Schm. Jahrb. Bd. 123. p. 55. — Cairns: Edinb. med. Journ. XI. 764 (Nr. CXXVIII) Febr. 1866. Schm. Jahrb. Bd. 130. p. 184. — Betz: Memorab. N. F. III. p. 528. 1883. — Matthews: Medic. News 1883. p. 554. Traube: Berl. klin. Wochenschr. VIII. 28. p. 333. 1871. Rösch: Allg. med. Ztg. März 1835. Schm. Jahrb. Sppl.-Bd. I. p. 228. — Sanson: Des hémorrhagies traumatiques. Paris 1836. Schm. Jahrb. Bd. 19. p. 134. — Amussat: Neue Experimentalversuche über traumat. Blutflüsse etc. Mém. de l'acad. roy. de méd. T. V. Paris 1836. — Liston: Med. chir. Transact. II. Ser. XI. 1846. — Porta: Delle ferite delle arterie. Milano 1852. Schm. Jahrb. Bd. 81. p. 353. — Savory: The Lanc. I. 13. March 1859. Schm. Jahrb. Bd. 103. p. 210. Niemann: Henke's Zeitschrift. LXXXI. (XLI. 2.) p. 316 ff. 1861. Schm. Jahrb. Bd. 114. p. 236. — Moon: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXII. p. 356. 1868. Schm. Jahrb. Bd. 141. p. 70. — Richet: Gaz. des Hôp. 57. 1877. — Fesq: Essai sur les ruptures traumatiques des gros vaisseaux intraabdominaux sans lésions de la paroi abdominale et des viscères. Paris 1878. — Schuster: Zeitschr. f. Heilk. I. p. 417. 1881. — Symonds: Guy's hosp. rep. Vol. XLII. 1884. p. 275. — Demme: Militär-chirurg. Studien in den italienischen Lazarethen von 1859. I. Abth. Würzburg 1861. — Böckel: Gaz. méd. de Strasbourg. 3. Sér. I. a. 1871. Schm. Jahrb. Bd. 151. p. 181. — Schlott: Deutsche militärärztl. Ztschr. VIII. 6. p. 281. 8 u. 9. p. 414. 1879. — Heine: Med. Bericht über das Kinderhosp. zu St. Petersburg v. 1. Oct. 1835 bis 1. Jan. 1836. Schm. Jahrb. Bd. 14. p. 91. — Reder: Rust's Magazin. Bd. 51. p. 369. 1838. — Rasch: Casper's Wochenschr. 1840. Nr. 13. — Härlin: Württemb. Corr.-Bl. Bd. IX. Nr. 49. 1841. — Ravoth: Pr. Vereins-Ztg. 1847. Nr. 14. — Fabre: Gaz. méd. de Paris. Nr. 34. p. 421. 1882. V.-H. Jahresber. 1882. II. p. 276. — Haycraft: Archiv für exper. Path. u. Pharm. Bd. XVIII. p. 209. Cbl. f. klin. Med. 1884. Nr. 48. Noir: Gaz. des Hôp. 149. 1862. — Gersuny u. Gjorgjevic: Arch. f. klin. Chir. XII. 3. p. 874. 1871. — Pozzi: Bull. de la soc. de chir. Séance du 24. Mars 1875. Cbl. f. Chir. 1876. p. 318. Ranger: Schm. Jahrb. Bd. 173. p. 187. 1877. — Cattlin: Transact. of the odontalog. Soc. April 1871. Schm. Jahrb. Bd. 173. p. 187. — Wawra: Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilk. XII. p. 3. Wiener med. Presse. XIII. 8. 1872. — Lányi: Deutsche Vierteljahrsschrift f. Zahnheilk. XII. 2. p. 95. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 166. p. 75. — Grosoli u. Schede: Cbl. f. Chir. 1874. p. 491. — Spagnolo: L'Union med. d'Orient. 24. 1880. Schm. Jahrb. Bd. 187. p. 173. — Heinze: Wien. med. Presse. XXI. 44. 1880. — Lidén: Hygiea. XLII. 4. p. 256. April 1880. Schm. Jahrb. Bd. 187. p. 172. — Lefferts: Archiv of Laryng. III. 1. p. 87. Jan. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 195. p. 154. Steinitz: Bresl. med. Ztschr. IV. 22. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 198. p. 134. Verneuil: Arch. gén. de méd. 6. Sér. XVI. p. 385. Oct. Nov. Dec. 1870. Schm. Jahrb. Bd. 151, p. 181. — Lee: Boston med. and surg. Journ. 1879. Vol. II. p. 633. Cbl. f. Chir. 1880. p. 78. — Anger u. Pillot: Soc. anatom. Séance du 14 Déc. 1883. Progr. méd. 1884. Nr. 25. p. 502. Callender: St. Barthol. Hosp. Rep. II. p. 96. 1866. Schm. Jahrb. Bd. 162. p. 49. — Gärtner: Württemb. Corr.-Bl. XLI. 11. 1871. —

Mash: Brit. med. Journ. May 18. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 156. p. 310. — Lister: Edinb. med. Journ. XVIII. p. 829. (Nr. CCXIII) March 1873. — Willard: Philad. med. Times. III. 94. 1873. — Holl: Arch. f. klin. Chir. XXII. 2. p. 374. 1878. — Bellamy: The Lancet 1880. Vol. II. p. 260. — Körte: Archiv f. klin. Chirurg. XXVII. p. 631. 1882. Elsässer u. Riecke: Württemb. med. Corresp.-Bl. 1834. Nr. 14. — Naegelé: Heidelb. klin. Ann. X. 3. Schm. Jahrb. Bd. 7. p. 289. 1835. — Josenhans: Württemb. Corresp.-Bl. VI. 1837. Nr. 17. — Roché: Gaz. des Hôp. 9. 1862. Schm. Jahrb. Bd. 114. p. 318. — Jalland: Transact. of the obstetric. Soc. of London. Vol. XIV. 1872—73. p. 43. Schm. Jahrb. Bd. 161. p. 97. — Corradi: Dell' ostetricia in Italia. Bologna 1874—75. Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 212. — Boronow: Allgem. med. Central-Ztg. XLVII. 96. 1878. Schm. Jahrb. Bd. 182. p. 154. — Kormann: Memorab. XXVI. 6. p. 334. 1881. Finger: Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilk. V. Beil. 3. p. 18. 1859. Schm. Jahrb. Bd. 107. p. 301. — Barnes: The Lancet 1881. Dec. 17. — Blachez: Gaz. hebdom. 1884. Nr. 43. p. 703. Steudel: Württemb. med. Corresp.-Bl. 1834. Nr. 1. — Otto: Casper's Wochenschr. 1835. Nr. 14. — Simpson: Edinb. med. Journ. X. p. 720. Febr. 1865. Scharlau: Casper's Wochenschr. 1840. Nr. 32. — Lumpe: Oesterr. med. Wochenschr. 1841. Nr. 51. Heyfelder: Sanitätsber. über das Fürstenth. Hohenz.-Sigmar. während 1833—34. Schm. Jahrb. Bd. 8. p. 125. Lacroix: Journ. hebd. 1835. Nr. 16. Schm. Jahrb. Bd. 10. p. 50. — Taufflieb: Etude sur les hémorrhagies internes consécutives à la ponction de quelques cavités closes. Thèse de Paris. 1879. — Gotti: Riv. clin. di Bol. XXI. 12. p. 770. Dec. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 198. p. 275. — Dujardin-Beaumetz: Bull. de thérap. LII. 3. p. 117. Août. 15. 1882. Warnatz: v. Ammon's Monatsschr. Bd. II. Heft 6. Schm. Jahrb. Supplbd. III. p. 242. 1842. — v. Wahl: Med. Ztg. Russl. 42. 1860. Schm. Jahrb. Bd. 110. p. 195. — Buys: Journ. de Brux. Févr. 1859. p. 146. Schm. Jahrb. Bd. 104. p. 168. — Poupon: France méd. 1884. p. 687. 699. 714. — Preston: The Lancet 1883. p. 682. — The Lancet 1884. I. p. 476. March 15. — Acad. of med. of Irel. Pathol. Section. Corley. v. Stosch: Casper's Wochenschr. 1834. Nr. 15. — Bennett: Med. chir. Transact. Vol. XXXII. 1849. Schm. Jahrb. Bd. 66. p. 309. — Heinricius: Finsk. läk. sellsk. handl. XXIV. 2 och 3. S. 141. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 196. p. 152. — West: The Lancet 1885. March 21. Path. Soc. of London. — The Lancet 1885. Vol. 1. p. 704. April 18. Geigel: Würzburg. med. Zeitschr. II. 2. p. 107. 1861. Schm. Jahrb. Bd. 113. p. 160. — Duchek: Wien. Wochenbl. XVIII. 37—39. 1862. Schm. Jahrb. Bd. 117. p. 39. — Bruberger: Berl. klin. Wochenschr. VII. 30. 1870. Sturm: Med. Ztg. d. Ver. f. Heilk. in Pr. 1836. Nr. 13. — Hornung: Oesterr. med. Jahrb. Bd. XVI. St. 3. Schm. Jahrb. Supplbl. I. p. 109. 1840. — Allé: Oesterr. med. Wochenschr. 1841. Nr. 7. Schm. Jahrb. Bd. 33. p. 87. — Bourdillat: Gaz. hebd. 2. Sér. V. (XV) 31. 1868. — Dauvé: Gaz. des Hôp. Nr. 100. 1870. — Hynes: The Lancet II. p. 431. 1870. — Gross: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXXII. p. 337. April 1871. Schm. Jahrb. Bd. 153. p. 69. — Baker: St. Barthol. Hosp. Rep. VIII. 1872. — Fishburn: Philad. med. and surg. Rep. XXVI. 12. March 23. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 156. p. 173. — Sands: New York med. Journ. 1874. Nr. 1. p. 34. Cbl. f. Chir. 1874. p. 185. — Heath: The Lancet 1875. Vol. II. p. 50. — Jahresber. der chirurg. Abth. zu Basel 1875. p. 24. Cbl. f. Chir. 1876. p. 671. — Baader: Corresp.-Bl. f. schweiz. Aerzte 1875. Nr. 21. Cbl. f. Chir. 1875. p. 830. — Neureuther: Oesterr. Jahrb. f. Pädiatrik. VII. p. 45. 1876. Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 195. — Fritsch: Archiv f. Gynäkol. XII. p. 407. 1877. — Bard: Lyon méd. 11, 12. 1877. V.-H. Jahresber. 1877. II. p. 308. — Denucé: Bull. de l'acad. de Méd. 11. Juin 1878. Schm. Jahrb. Bd. 184. p. 190. — Cheever: Arch. of clin. surg. Vol. II. p. 126. 1878. Cbl. f. Chir. 1878. p. 96. — Bögehold: Berl. klin. Wochenschr. XVII. 33, 44. 1880. — Derselbe: Berl. klin. Wochenschr. 43. p. 631. 1881. — Carmichael: Edinb. med. Journ. XXVII. p. 24 (CCCXIII) July 1881. Schm. Jahrb. Bd. 193. p. 255. — Schüller: Deutsche med. Wochenschr. Nr. 47. 1881. — Savory: Med. chir. Transact. Vol. 64. p. 21. 1881. — Monod: Bullet. mém. de la soc. de chir. de Paris. T. VIII. p. 666. 1882. Neuigkeiten 1883. Nr. 35. — Gaz. des Hôp. 122, 125, 130, 133. 1882. — Hessler: Arch. f. Ohrenheilkunde. XVIII. p. I. Cbl. f. d. med. Wissensch. 1882. p. 121. — Zimmerlin: Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. XIX. 1. p. 39. 1882. — Gaz. hebdom. 1882. Nr. 43, 44 u. 46. Soc. de chir. — Humbert: Bull. de la soc. de Chir. p. 643. 1882. — Gnändinger: Wiener med. Blätter 1881. Nr. 47. Cbl. f. d. med. Wissensch. 1882. p. 111. — Grünfeld: Hosp. Tidende 2. R. IX. 39. u. 40. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 198. p. 143. — Anger: Bull. de la Soc. de Chir. p. 638. 1882. V.-H. Jahresber. 1882. II. p. 277.

— Lucas: Trachéotomie, notes sur 3 cas d'hémorrhagie mortelle. Thèse. Paris 1883. — Pepper: Med. Times and Gaz. 1882. Vol. II. p. 568. Clin. Soc. of London. — Messiter: The Lancet. Jan. 13. p. 61. 1883. — Terrillon: Bull. et. mém. de la soc. de chir. de Paris IX. p. 214. Cbl. f. Chir. 1884. p. 656. — Gilette: Gaz. hebdom. 1884. Nr. 12. Soc. de chir. — Gaz. hebdom. 1885. Nr. 4. Path. Soc. of London. Séance du 18 Nov. 1884. Temple: London med. Gaz. Vol. XVIII. 1836. March 12. Schm. Jahrb. Bd. 13. p. 297. — Lichtenstädt: Hecker's Annal. 1836. Bd. 3. Heft 4. Schm. Jahrb. Bd. 12. p. 176. — Boullay: Gaz. méd. de Paris (Soc. biolog.) 1850. Mai. — Viaud: L'Union méd. 89. 1853. Schm. Jahrb. Bd. 81. p. 40. — Michaelis: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 25. 1884. p. 393. Bell, J.: London med. Gaz. Vol. XXXI. 1843. Schm. Jahrb. Bd. 41. p. 316. — Schneevoogt: Nederl. Weekbl. v. Geneesk. Jan. 1851. Schm. Jahrb. Bd. 71. p. 192. — Bradley: Med. Times and Gaz. Oct. 17. 1868. — Annandale: Edinb. med. Journ. XVII. p. 877. CCII. April 1872. — Thompson: Transact. of the clin. Soc. VIII. p. 19. 1875. Schm. Jahrb. Bd. 173. p. 175. — Aschenborn: Berliner klin. Wochenschr. XIV. 50. 1877. — Stetter: Archiv für klin. Chir. XXII. 4. p. 959. 1878. — Schm. Jahrb. Bd. 193. p. 109. 1882. Chapman: Lectures on the more important eruptive fevers, haemorrhages and dropsies etc. Philadelphia 1844. p. 152. Schm. Jahrb. Bd. 55. p. 234. — Jackson: Med. Times and Gaz. Dec. 2. 1860. — Epstein: Oesterr. Jahrb. f. Pädiatr. N. F. VII. 2. p. 119. 1876. Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 157. — Schm. Jahrb. Bd. 178. p. 245. 1878. — Seeland: Petersb. med. Wochenschr. VII. 2, 3. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 195. p. 26. — Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 76. 1877. — Stewart: Brit. Rev. XLI (81). p. 201. Jan. 1868. Schm. Jahrb. Bd. 138. p. 308. Verga: Gazz. di Milano 1847. Nr. 30. Schm. Jahrb. Bd. 63. p. 339. — Fischer: Dam. Ztschr. V. 1. 1848. Schm. Jahrb. Bd. 62. p. 89. — Kindt: Ueber das Vorkommen der Ohrblutgeschw. an der k. Landes-Irrenanstalt Kolditz. Inaug.-Diss. Leipzig 1867. — Fränkel: Virchow's Archiv 1884. Bd. 95. p. 102. Kerlé: Hann. Convers.- u. Corresp.-Bl. 4. 1851. Schm. Jahrb. Bd. 71. p. 76. — Bohn: Deutsche Klinik. 28, 52. 1864. — Esau: Berliner klinische Wochenschrift. XVII. 33. p. 472. 1880. Paris méd. p. 145. 1883. — Lemoine: Rec. de mém. de méd. etc. milit. 3. Sér. XXXVII. p. 285. Mai—Juin 1881. Schm. Jahrb. Bd. 194. p. 56. — Gripat: Bull. de la soc. de chir. de Paris. 1883. p. 650. — Fränkel: Deutsche med. Wochenschr. 1884. Nr. 36. Aerztlicher Verein zu Hamburg. — Blachez: Soc. méd. des hôp. Séance du 14 Nov. 1884. Gaz. hebdom. 1884. Nr. 47. p. 772. Deneux: Mém. sur les tum. sanguines de la vulve et du vagin. Paris 1830. — Deneux: Recherches pratiques sur les tumeurs sanguines de la la vulve et du vagin. Paris 1835. — Fiedler: Effusio sanguinis in genitalia muliebria externa. Diss. inaug. Francofurt a/M. 1837. — Godefroy: Journ. des conn. méd.-chir. Sept. 1844. Schm. Jahrb. Bd. 45. p. 187. — Rau: De sanguineo tumore genitalium feminae. Dissert. Heidelberg 1845. — — Michel: Württemb. Corresp.-Bl. 1845. Nr. 21. — Bremond: Journ. de Montpell. Août 1846. Schm. Jahrb. Bd. 53. p. 308. — Nélaton: Gaz. des Hôp. 1851. 16. — Viguès: Rev. méd. chir. Oct. Nov. 1851. Schm. Jahrb. Bd. 74. p. 317. — Painter: Med. Times and Gaz. Aug. 1854. — Withusen: Bibliothek for Läger. Bd. V. p. 40. Schm. Jahrb. Bd. 93. p. 199. 1857. — Gilmons: The Lancet II. 8. August 1859. — Laborie: Bull. de l'acad. XXVI. p. 96. Nov. 1860. Schm. Jahrb. Bd. 115. p. 190. — Bossi: Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. IX. 16. 1863. Schm. Jahrb. Bd. 118. p. 302. — Ott: Die periuterinen und retrovaginalen Blutergüsse. Inaug.-Diss. Tübingen 1864. — Ferber: Die Blutgeschwülste in der Nachbarschaft der innern Genitalien des Weibes. Kritischer Bericht. Schm. Jahrb. Bd. 130. p. 172 ff. 1866. — Schm. Jahrb. Bd. 158. p. 142. 1873. — Schröder: Archiv für Gynäkolog. V. Heft 2. 1873. — Kucher: Wien. med. Wochenschr. XXVIII. 52. p. 1371. 1878. — Benjamin: New York med. Record. XIII. 6 (Nr. 379). p. 109. 1878. Miling: Pr. Vereins-Ztg. 1844. Nr. 8. — Flögel: Oesterreichische Wochenschrift 1844. Nr. 11. Schm. Jahrb. Bd. 44. p. 332. — Legouest: Arch. gén. 5. Sér. IX. p. 313. Mai 1867. — Holt: Boston med. and surg. Journ. 1883. II. p. 723. — Bowring: Brit. med. Journ. March 6. 1873. Schm. Jahrb. Bd. 173. p. 171. Hill: Dubl. Press. 492. 1848. Schm. Jahrb. Bd. 63. p. 199. — Grandidier: Journal für Kinderkrankheiten. 5 u. 6. p. 380. 1859. — Widerhofer: Jahrb. f. Kinderheilk. IV. 4. p. 182. 1862. Schm. Jahrb. Bd. 120. p. 320. — Roth: Journ. f. Kinderkrankh. LI. p. 1 (XXVI. 7 u. 8). 1868 u. LIII. p. 87 (XXVII. 7 u. 8) 1869. — Grandidier: Die freiwilligen Nabelblutungen der Neugebornen. Cassel 1871. — Hofmann: Oesterr. Jahrbuch f. Pädiatrik. VIII. 2. p. 187. 1878. Schm. Jahrb. Bd. 180. p. 263. — Degen: Württemb. Corresp.-Bl. XLIV. 28. 1879. —

Weiss: Prager Vierteljahrsschr. CXLIII (XXXVI. 3.). p. 47. 1879. — Jellinek: Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Niederösterr. V. 3. 1879. Schm. Jahrb. Bd. 183. p. 46. — Weiss: Prager med. Wochenschrift. IV. 30. 31. 1879. Schm. Jahrb. Bd. 184. p. 44. — Boardmen Reed: Philad. med. and surg. Rep. XLIV. 13. p. 342. March 1881. Schm. Jahrb. Bd. 192. p. 48. — Hirigoyen: Journ. de méd. de Bordeaux 1882/83. p. 565. — Gibb: Boston med. and surg. Journ. 1884. p. 422 und Philad. med. Times 1884. p. 616. — Ingram: Med. and surg. Rep. II. p. 345. 1884. Hemmer: Neue Zeitschrift f. Geburtskunde. Bd. IV. Heft 1. Schm. Jahrb. Supplbd. II. p. 129. 1840. — Fricker: Württemb. med. Corresp.-Bl. 1844. Nr. 21. — Macnamara: Dubl. Journ. XXXIII (65). p. 28. Febr. 1862. Schm. Jahrb. Bd. 120. p. 248. — Hartmann: Zeitschr. f. Ohrenheilk. X. 2. p. 132. 1881. — Kiesselbach: Berlin. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 24. Hasner: Allgem. Wiener med. Ztg. 51. 1859. Schm. Jahrb. Bd. 106. p. 330. — Parrot: Gaz. hebdom. VI. 40—47. 1859. — Chambers: The Lancet. I. 9. March 1861. — Trautze: Allg. Wien. med. Ztg. VI. 1. 1861. Schm. Jahrb. Bd. 114. p. 77. — Servaes: Allgem. Zeitschrift f. Psychiatr. XX. 1. p. 51. 1863. — v. Franqué: Würzburger med. Zeitschrift. IV. 2. p. 73. 1863. Schm. Jahrb. Bd. 123. p. 43. — Basset: Presse méd. belge. XVIII. 20. 1866. Schm. Jahrb. Bd. 132. p. 311. — Wagner: Archiv d. Heilk. IX. p. 497. 1868. X. p. 337. 1869. — Sous: Annal. d'Ocul. LXII (X. Sér. 2). p. 143. Sept. Oct. 1869. Schm. Jahrb. Bd. 145. p. 186. — Wilks: Guy's Hosp. Rep. XVII. p. 215. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 156. p. 23. — Björnström: Upsal. läk. fören. förhandl. VIII. 4. p. 362. 1873. Schm. Jahrb. Bd. 162. p. 293. — Tittel: Archiv der Heilk. XVII. 1. p. 63. 1876. Med. Centralzeitung 94. 1858. — Rossi: Gaz. des Hôp. 110. 1868. — Hooper: Philad. med. Times 1883. März 24. Cbl. f. Chir. 1883. p. 520. — Lesser: Fünf Jahre poliklinischer Thätigkeit. Leipzig 1883. Schm. Jahrb. Bd. 201. p. 219.

Valette: Clinique chirurg. de l'Hôtel Dieu de Lyon. Paris 1875. — Coriveaud: Gaz. hebd. 1884. Nr. 48. Correspond. p. 787. Lombard: Gaz. méd. de Paris 1835. Nr. 41. — Aran: Arch. gén. Juin 1847. — Paikert: Allg. militärärztl. Ztg. 5. 1865. Schm. Jahrb. Bd. 127. p. 303. — Martin: L'Union méd. 71, 73. 1865. Schm. Jahrb. Bd. 127. p. 302. — v. Ziemssen: Handbuch der spec. Pathol. u. Ther. B. VI. Schrötter: Krankh. des Herzfleisches p. 240 ff. Leipzig 1876. — Rostan: Mém. sur les ruptures du coeur. Mém. nouv. de méd. 1870. Juillet. Baird: Monthly Journ. April 1843. Schm. Jahrb. Bd. 49. p. 320. — Landsberg: Oppenh. Zeitschr. XLIII. 4. 1850. Schm. Jahrb. Bd. 71. p. 195. — Trugien: Americ. Journ. July 1850. Schm. Jahrb. Bd. 69. p. 347. — Peck: Prov. Journ. July 1852. Schm. Jahrb. Bd. 78. p. 215. — Tilanus: Nederl. Weekbl. v. Geneesk. 1854. Juny. Schm. Jahrb. Bd. 96. p. 199. — Purple: New York Journ. May 1855. Schm. Jahrb. Bd. 88. p. 365. — Gant: Charleston Journ. May 1857. Schm. Jahrb. Bd. 96. p. 199. — Preussendorf: Med. Central-Zeitg. 16. 1857. — Fischer, Gg.: Archiv für klin. Chirurg. IX. 1868. p. 571. — West: St. Thomas Hosp. Rep. I. p. 237. 1870. Schm. Jahrb. Bd. 152. p. 182. — Steiner: Archiv f. klin. Chirurg. XII. p. 741. 1871. — Stich: Deutsches Archiv f. klin. Med. XIV. 2. p. 251. 1874. — Delens: Gaz. des Hôp. 105. 1875. — Conner: The Clinic X. 22. 1876. Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 165. — Nauwerck: Schw. Corresp.-Bl. VIII. 2. 1878. Schm. Jahrb. Bd. 180. p. 161. — Anders: Deutsche Zeitschr. f. Chir. VI. p. 191. 1876. — Jalaguier: Bull. de la soc. anat. de Paris. 1880. p. 55. Cbl. f. Chir. 1881. p. 447. — Fischer: Deutsche Zeitschrift für Chir. XII. p. 366. 1880. — Robbins: New York med. Record. XVIII. 22. p. 599. Nr. 1880. Schm. Jahrb. Bd. 197. p. 167. Centralblatt für Chirurgie 1881. p. 32. — Bleckwenn: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. XVII. 3 u. 4. p. 413. 1882. — Heusner: Deutsche medicinische Wochenschrift. VIII. 5. 1882. — Lechler: Württembergisches Correspondenz-Blatt. LII. 17. p. 131. 1882. — Rosenthal: Berliner klinische Wochenschr. 1883. Nr. 15. — Rose: Herztamponade. Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. 1884. Bd. XX. Heft 5. Butcher: Dubl. Journ. Aug. 1854. Schm. Jahrb. Bd. 84. p. 345. — Engelmann: De aneurysmate traumatico etc. Diss. inaug. Gryphisw. 1862. — Lahs: De aneurysmatibus observationes clin. Diss. inaug. Gryphisw. 1863. — Löffler: Generalbericht über den Gesundheitsdienst im Feldzuge gegen Dänemark 1864. Berlin 1866—67. — Ochwadt: Kriegschirurg. Erfahrungen etc. Berlin 1865. — Matejovsky: Prager Vierteljahrsschr. XCVI (XXIV. 4). p. 49. 1867. — Schmidt: Württemb. Corresp.-Bl. Nr. 30. 5. Sept. 1868. — Croly: Med. Press and Circ. May 20. 1868. — Smith: Boston med. and surg. Journ. Nr. 26. 1868. — Ravoth: Berliner klin. Wochenschrift. 17. 1868. — Jackman: St. Barthol. Hosp. Rep. IV. 1868. Schm. Jahrb. Bd. 155. p. 244. —

Horteloup: Gaz. hebdom. 27 Mars. p. 194. 1868. — Claudet: L'Union méd. Nr. 36. Mars 26. 1868. — Porta: Gazz. clin. di Palermo. Nr. 4 Apr. 1870. V.-H. Jahresber. 1870. II. p. 328. — Rendlen: Zeitschrift für Wundärzte u. Geburtsh. Heft 1. 1871. V.-H. Jahresber. 1871. II. p. 328. — Sattler: Zeitschr. f. Wundärzte u. Geburtsh. Heft 2 u. 3. 1871. — v. Spruner-Merz: Ueber traumatische Aneurysmen. Erlanger Inaug.-Dissert. 1877. — Caule: Des blessures des artères athéromateuses. Thèse de Paris 1879. — Decaye: Des plaies artérielles par écrasement sans lésion des téguments. Thèse de Paris 1879. — Körner: Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. XVI. 6. 1880. p. 524. — Schmoll: Ueber Arterienwunden und arterielle Hämatome. Inaug.-Dissert. Bonn 1880. — Weitz: Berliner klin. Wochenschrift 1884. Nr. 7. Forster: Transact. of the patholog. soc. of London. Vol. VII. p. 163. 1857. — Klebs: Beiträge zur patholog. Anatomie der Schusswunden. Leipzig 1872. Fall 122. — Gluck: Cbl. f. Chir. 1882. Bericht über die Verh. des XI. Chir.-Congr. p. 45. — Derselbe: Archiv f. klin. Chirurg. XXVIII. p. 548. 1883. Erwin: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXXV. p. 287. Jan. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 154. p. 197. McMahon: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. Vol. 48. 1864. p. 276. Arch. f. klin. Chir. VIII. 2. 115. — Peters: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. Vol. 49. 1865. p. 373. Archiv für klin. Chir. VIII. 2. 114. — Lewis: Americ. Journ. of med. Sc. Jan. 1879. V.-H. Jahresber. 1879. II. p. 287. — Meriwether: Amer. Journ. of med. Sc. 1879. Jan. Cbl. f. Chir. 1880. p. 110. — Dubrueil: Gaz. méd. de Paris 1883. 32. 34. Cbl. f. Chir. p. 662. 1883. Legouest: Gaz. des Hôp. 1861. p. 68. Archiv für klin. Chir. III. 2. p. 89. — Prichard: Brit. med. Journ. Apr. 18. 1863. Schm. Jahrb. Bd. 121. p. 191. — Lücke: Archiv für klin. Chir. VIII. 1867. p. 78. — Kocher: Archiv für klin. Chirurgie. XII. p. 867. 1871. — Weir: Arch. of med. Vol. XI. Nr. 2. 1884. Apr. Cbl. f. Chir. 1884. p. 797. — Böckel: Gaz. méd. de Strasb. 1884. Nr. 2. Cbl. f. Chir. 1884. p. 435. Talko: Mon.-Bl. f. Augenheilkunde. XI. p. 341. Nov. 1873. Schm. Jahrb. Bd. 162. p. 177. — Hüter: Cbl. f. Chirurg. VI. 34. 1879. — Derselbe: Schweiz. Corr.-Bl. XIII. 1. 1883. Schm. Jahrb. Bd. 199. p. 166. — Krönlein: Schweiz. Corr.-Bl. XIII. 10. 1883. Schm. Jahrb. Bd. 200. p. 264. Hutchinson: Americ. med. Times. N. S. II. 16. Apr. 1881. Schm. Jahrb. Bd. 114. p. 68. — Keen: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. Vol. 48. 1864. p. 27. Arch. f. klin. Chir. VIII. 2. 113. — Tytler: Brit. med. Journ. April 17. 1881. Schm. Jahrb. Bd. 197. p. 167. Joel: Preuss. med. Ztg. 1834. Nr. 31. Schm. Jahrb. Bd. 6. p. 302. — Semmes: The Lancet 1864. Vol. I. p. 90. Arch. f. klin. Chir. VIII. 2. 116. — Morrant Baker: St. Barthol. Hosp. Rep. XII. p. 163. 1876. Schm. Jahrb. Bd. 178. p. 170. v. Bergmann: Verhandl. d. D. Gesellsch. f. Chir. XIII. Congr. 1884. I. p. 106. Busch: Archiv f. klin. Chir. XV. p. 475. 1873. Ashhurst: Philad. med. Times 1875. Nr. 199. Cbl. f. Chir. 1878. p. 784. — Assendelft: Chirurg. Erfahrungen eines Landarztes. Inaug.-Dissert. Dorpat 1883. p. 94. Vigot: Union méd. 1884. II. p. 157. Bourgarel: L'Union méd. 1858. 147. Hettinger: Boston med. and surg. Journ. C. 7. p. 221. Febr. 1879. Schm. Jahrb. Bd. 197. p. 167. Krembs: Bericht über die Klinik Rothmund's 1856—57. Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 23—25. 1858. — Wharton: Dubl. Journ. XL (79). p. 111. Aug. 1865. Schm. Jahrb. Bd. 131. p. 63. — Vosz: Die Verletzungen der Art. mammar. interna. Inaug.-Diss. Dorpat 1884. Cbl. f. Chir. 1884. p. 482. Demarquay: Gaz. des Hôp. 43. 1868. Warren: Med. chir. Transact. N. S. XI. 1846. Schm. Jahrb. Bd. 57. p. 60. — O'Reilly: New York Journ. Jan. 1851. Schm. Jahrb. Bd. 72. p. 77. — Rouyer: Rev. méd. chir. Sept. 1855. Schm. Jahrb. Bd. 89. p. 224. — Torelli: Bull. delle sc. med. di Bol. 1862. 4 Giugno. — Calthrop: The Lancet II. 6. Aug. 1862. — Podrazki: Spit.-Ztg. 34. 1864. Schm. Jahrb. Bd. 124. p. 68. 1864. — Smart: Brit. med. Journ. Sept. 23. p. 342. 1871. Schm. Jahrb. Bd. 155. p. 190. — Lane: The Lancet I. 21. June 1872. — Terrier: Gaz. hebd. II. Sér. XII. 50. 1875. — Panas: Bull. et. mém. de la soc. de chir. N. S. II. 2. 137. Schm. Jahrb. Bd. 173. p. 170. — Richet: Gaz. des Hôp. Nr. 101. 1879. Uytterhoeven: Observ. med. belg. Avr. 1834. Schm. Jahrb. Bd. 4. p. 63. — Neumann: Casper's Wochenschr. 1845. Nr. 37. — Beck: Memorab. VI. 1861. p. 103. — Deslongchamps: Rec. de mém. de méd. etc. mil. 3. Sér. XXII. p. 309. Avr. 1869. — Marit: Rec. de mém. de méd. etc. mil. 3. Sér. XXII. p. 520. Juin 1869. Schm. Jahrb. Bd. 149. p. 191. — Durant: Gaz. des Hôp. 87. 1870. — Verneuil: Gaz. des Hôp. 4. 1871. — M'Carthy: The Lancet II. 6. Aug. 1874. — Després: Gaz. hebd. 2. Sér. XIII. 5. 1875. — Reclus u. Fourestié: L'Union méd. 9. 1876. Schm. Jahrb. Bd. 177. p. 174. — Delahousse: Rec. de mém. de

méd. milit. Nov. et Déc. 1879. Salomon: Casper's Wochenschrift 1845. Nr. 25. — Uhlenberg: Arch. f. klin. Chir. II. p. 301. 1861. — Verneuil: Gaz. hebd. 2. Sér. IX. 8. 1872. — Rivington: The Lancet I. 19. May 1873. — Sorbets: Gaz. des Hôp. Nr. 143. 1878. Butcher: Dubl. Press July 1852. Schm. Jahrb. Bd. 77. p. 351. — Martin: Gaz. des Hôp. 2. 1871. — Bernet: Ueber Arterienverletzungen der Hohlhand. Erlanger Inaug.-Dissert. 1876. — Watson: Med. Times and Gaz. May 22. 1880. — Picqué: Gaz. méd. de Paris. 37. 1881. Bouisson: Tribut à la chirurgie etc. Paris 1858. Schm. Jahrb. Bd. 100. p. 119. — Fischer, Gg.: Arch. f. klin. Chir. XI. p. 762. 1869. — Champenois: Rec. de mém. de méd. milit. Janv. 1871. — Guillaumet: Bull. de la soc. anat. de Paris 1874. p. 212. Cbl. f. Chir. 1874. p. 604. — Marais: L'année méd. 1878. Bd. III. Heft 5. Cbl. f. Chir. 1879. p. 48. — Tillaux: Bull. de la soc. de Chir. Séance du 14 Mai 1879. — Trepper: Deutsche militärärztl. Zeitschr. XII. 5. p. 229. 1883. — Lindner: Deutsche militärärztl. Zeitschr. XII. 5. p. 241. 1883. Cbl. für Chir. 1883. p. 420. Richet: Arch. gén. de méd. Juill. 1840. — Borelli: Giornal. di Torino. Settembre 1847. Schm. Jahrb. Bd. 64. p. 75. — Syme: Edinb. med. Journ. July 1856. Schm. Jahrb. Bd. 92. p. 108. — Stroppa: Il Morgagni 1863 und Gaz. méd. de Paris 1865. p. 736. — Spence: Med. Times and Gaz. Nr. 7 u. 14. 1874. — Jahresbericht der chirurg. Abtheilung zu Basel. Cbl. f. Chir. 1876. p. 624. — Kraske: Cbl. f. Chir. Nr. 43. 1880. p. 689. — Bryant: The Lancet. II. 3. July 1881. Poland: Guy's Hosp. Rep. 3. Ser. Vol. VI. 1860. p. 281. — Lowe: St. Barthol. Hosp. Rep. V. 1869. Schm. Jahrb. Bd. 155. p. 244. — Salzer: Wiener med. Wochenschrift 1884. 8—9. Lorinser: Oesterr. med. Jahrb. Jan. 1844. Schm. Jahrb. Bd. 42. p. 318. — Weber: D. Chir.-Ver. Zeitschr. IV. 6. 1849. Schm. Jahrb. Bd. 65. p. 348. — Oré: Gaz. des Hôp. 1859. p. 230. Arch. f. klin. Chir. I. 2. 30. — Heine: Arch. f. klin. Chir. VII. 2. p. 515. 1866. — Nepveu: Bull. et mém. de la soc. de chir. de Paris. N. S. I. 5. p. 365. 1875. Schm. Jahrb. Bd. 186. p. 52. — Derselbe: Des lésions vasculaires dans les fractures de jambe. Paris 1875. Mildner: Prager Vierteljahrsschr. 3. 1850. — v. Faber: Vereinte Zeitschr. f. St.-A.-K. VIII. 1. 1856. Schm. Jahrb. Bd. 93. p. 347. — Simon: Virchow's Archiv. XI. p. 297. 1857. — Wallmann: Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. IV. 6, 7. 1858. Schm. Jahrb. Bd. 99. p. 231. — Scott: Brit. Rev. XLVII. July 1859. Schm. Jahrb. Bd. 107. p. 13. — Luschka: Die Anatomie des Menschen. Bd. I. 1. p. 309. 1862. — Cusco: Gaz. des Hôp. 91. 1864. — Heath: The Lancet. Jan. 28. 1871. — Verneuil: Bull. de l'acad. de méd. 2. Sér. I. 2. p. 46. 1872. Schm. Jahrb. Bd. 154. p. 196. — Stroganoff: Cbl. f. med. Wissenschaft. 1875. p. 743. — Bouveret: Bull. de la soc. anatom. de Paris. 1875. p. 443. Cbl. f. Chir. 1876. p. 431. — Cotton: Philad. med. Times. Jan. 6. 1877. Nr. 238. Cbl. f. Chir. 1877. p. 448. — Rivington: Brit. med. Journ. Jan. 12. 1878. Schm. Jahrb. Bd. 197. p. 168. — Friedberg: Virchow's Arch. LXXIX. 3. p. 409. 1880. — Mitchell Banks (v. internat. Congress zu London): Cbl. f. Chir. 1881. p. 605. — Jüngst: Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 15. Cbl. f. Chir. 1884. p. 607. Froriep: Veraltete Luxationen. Weimar 1834. Schm. Jahrb. Bd. 162. p. 49. — Bartlett: Americ. Journ. Aug. 1835. Schm. Jahrb. Bd. 14. p. 48. — Gross: Amer. Journ. of med. Sc. CV. p. 17. Jan. 1867. Schm. Jahrb. Bd. 135. p. 70. — Wharton: Dubl. Journ. XLIX. p. 501 (Nr. 98). May 1870. Schm. Jahrb. Bd. 152. p. 185. — Gersuny: Arch. f. klin. Chir. XII. p. 814. 1871. — Rapp: Bayer. ärztl. Intell.-Bl. XX. 6. 1873. — Ogle: Brit. med. Journ. July 26. 1873. V.-H. Jahresber. 1873. II. p. 369. — Walsh: The Lancet 1879. V.-H. Jahresber. 1879. II. p. 295. — M'Leod: The Lancet. Jan. 22. p. 133. 1881. — Pilger: D. Zeitschr. f. Chir. XIV. p. 130. 1881. — Corrazza: Gazz. med. it. Prov. Ven. 1881. Nr. 17—18. Cbl. f. Chir. 1881. p. 638. — Lücke: D. Zeitschr. f. Chir. XV. p. 518. 1881. — Maunoury: Progrès méd. Nr. 16. p. 302. 1882. — Müller: Württ. med. Corresp.-Bl. 35. 1882. — Reinhold: Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. XIX. Heft 4 u. 5. 1884. Larrey's chirurg. Klinik, übers. von Sachs. III. Th. Berlin 1821. p. 128. — Gruber: Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. XII. 7. 1866. Schm. Jahrb. Bd. 134. p. 64. — Ogilvie Will: Glasg. med. Journ. VII. 2. p. 173. 1875. Schm. Jahrb. Bd. 169. p. 164. — Marchant: Gaz. hebd. 1876. Nr. 5. — Piana: Il Raccogl. med. 1880. Nr. 2. Cbl. f. Chir. 1880. p. 607. — Medini: Bull. delle sc. med. 1880. Jan. Cbl. f. Chir. 1880. p. 607. — Günther: Bayer. ärztl. Intell.-Bl. XXVIII. 19. 1881. — Tillmanns: Berl. klin. Wochenschr. XVIII. 3, 4. 1881. — Hauptner: Ein Fall von gleichzeitiger Unterbindung von Arteria und Vena axillaris etc. Dissert. Berlin 1882. — Baum: Berl. klin. Wochenschr. XX. 43. p. 659. 1883. — Stone: Med. Rec. II. 1884. p. 456. — Trélat: Bull. et mém. de

la Soc. de Chir. de Paris. T. X. p. 326. Cbl. f. Chir. 1884. p. 872. Leudesdorf: Arch. f. klin. Chir. III. p. 415. 1862. — Sattler: Zeitschr. f. Wundärzte u. Geburtsh. 2 u. 3. 1871. V.-H. Jahresber. 1871. II. p. 337. — Bögehold: Archiv f. klin. Chir. XXIX. p. 443. 1883. John Bell: The principles of surgery. Edinburgh 1801. I. p. 143, 225, 237. — Emmert: Beiträge zur Pathologie und Therapie. Heft 1. 1842. Schm. Jahrb. Bd. 38. p. 328. — Amussat: Journ. de Chir. Févr. 1843. Schm. Jahrb. Bd. 48. p. 44. — Mettenheimer: Memorab. VII. 9. 1862. — Michener: Philad. med. and surg. Rep. Nov. 1871. V.-H. Jahresber. 1871. II. p. 337. — Kocher: Arch. f. klin. Chir. XII. 3. p. 867. 1871. — Penzoldt: Deutsches Archiv für klin. Med. XVIII. p. 542. 1877. — v. Thaden: Deutsches Archiv für klin. Med. XIX. p. 312. 1877. — Volkmann: Cbl. f. Chirurgie 1880. Nr. 10. p. 145. — Riedel: D. Zeitschr. f. Chir. XII. p. 447. 1880. — Parkes: Gunshot wounds of the small intestines. Chicago 1884. Cbl. f. Chir. 1885. p. 73. — Marshall: Med. chir. Transact. London 1883. Bd. LXVI. p. 311. Cbl. f. Chir. 1884. p. 248. Marshall-Hall: Effects of loss of blood. London 1830. — Wardrop u. Clutterbuck: Regeln und Anzeigen zur richtigen Anwendung von Blutentzieh., deutsch von Behrend. Leipzig 1840. — Kussmaul u. Tenner: Ueber die fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung. Frankfurt 1857. — Worm-Müller: Berichte der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Math.-phys. Classe. Sitzung vom 12. Dec. 1873. — L. v. Lesser: Daselbst. Sitzung vom 8. Aug. 1874. — Derselbe: Die chirurg. Hilfeleistungen bei dringender Lebensgefahr. Leipzig 1880. p. 5 ff. — Maydl: Medicin. Jahrb. Jahrg. 1884. 1. Heft. p. 63 ff. — Ott: Peculiar nervous manifestations in a case of death from rapid hemorrhage. Philad. med. Times 1884. p. 466. Smith: Baltimore Journ. 1834. II. Schm. Jahrb. Bd. 6. p. 168. — Prichard: Assoc. Journ. Dec. 28. 1855. Schm. Jahrb. Bd. 94. p. 342. — Legouest: Traité de chirurgie de l'armée. Paris 1863. — Peters: Amer. med. Times. N. S. VIII. 1. Jan. 1864. Schm. Jahrb. Bd. 124. p. 129. — Lizé: Bull. de thérap. LXVI. p. 155. Févr. 29. p. 254. Mars 30. 1864. Schm. Jahrb. Bd. 124. p. 205. — Cauchois: Pathogénie des hémorrhagies traumatiques secondaires. Paris 1873. — Derselbe: Arch. gén. de méd. VI. Sér. XXIV. p. 39. Juill. 1874. — Schwab: Memorab. XXI. 2. p. 70. 1876. Williams u. Debout: Gaz. med. de Paris 1859. p. 84. — Schepelern: Nord. med. ark. XI. 1. Nr. 4. p. 1—47. 1879. Schm. Jahrb. Bd. 186. p. 23. — Andrews: Rec. of gen. sc. etc. Jan. 1835. Schm. Jahrb. Bd. 9. p. 146. — Woltersom: Nederl. Lanc. Mai 1850. Schm. Jahrb. Bd. 71. p. 26. — Vierordt: Arch. f. physiol. Heilk. Jahrg. 13. 1864. — Sörensen: Undersøgelser om Antallet af rode og hvide Blodlegemer. Kjøbenhavn 1876. — v. Lesser: Du Bois-R. Arch. f. Physiol. 1878. p. 41. — Buntzen: Om Ernäringens og Blodtabets Indflydelse paa Blodet. Kjøbenhavn 1879. — Hünerfauth: Virchow's Arch. Bd. 76. 1879. p. 310. — Lyon: Virch. Arch. Bd. 84. p. 207. 1881. — Bizzozero u. Salvioli: Moleschott's Untersuch. z. Naturlehre. XII. p. 611. Cbl. f. d. Wissenschaften 1881. p. 757. — Laache: Die Anämie. Christiania 1883. Cbl. f. Chir. 1884. p. 545. — Derselbe: VIII. intern. Congress zu Kopenhagen. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 36. p. 583. — Siegel und Maydl: Wiener med. Jahrb. 1884. Heft 2—3. p. 407. — Kirmisson: De l'anémie consécutive aux hémorrhagies traumatiques et de son influence sur la marche de blessures. Thèse de Paris 1880. Arch. gén. de méd. 1880. p. 330. Colsmann: Mon.-Bl. f. Augenheilk. VII. p. 11. Jan. 1869. — Hutchinson: Ophthalm. Hosp. Rep. VI. 3. Apr. p. 216. 1869. Schm. Jahrb. Bd. 143, p. 312. — Samelsohn: Arch. f. Ophthalm. XVIII. 2. p. 225. 1872. — Derselbe: Arch. f. Ophthalm. XXI. 1. p. 150. 1875. — Steinheim: Berl. klin. Wochenschr. XIII. 17. 1876. — v. Oettingen: Dorp. med. Zeitschr. VI. 3 u. 4. p. 218. 1877. Schm. Jahrb. Bd. 176. p. 55. — Landesberg: Mon.-Bl. f. Augenheilkde. XV. 95. März 1877. — Horstmann: Mon.-Bl. f. Augenheilkde. XVI. p. 147. Apr. 1878. — Fränkel: Arch. f. Gynäkol. XIII. 2. p. 249. 1878. — Landesberg: Mon.-Bl. für Augenheilkde. XVII. p. 283. Juli 1879. — Nägeli: Schweiz. Corresp.-Bl. IX. 24. p. 730. 1879. Schm. Jahrb. Bd. 186. p. 276. — Horstmann: Deutsche med. Wochenschr. Nr. 28 u. 45. 1882. — Hoffmann: Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilkde. XXI. p. 171. Mai 1883. — Ulrich: Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilkde. XXI. p. 183. Mai 1883. Brücke: Virchow's Arch. Bd. 12. 1857. — Richardson: The cause of the coagulation of the blood. London 1858. — A. Schmidt, Reichert und Dubois-R.'s Archiv 1861. p. 545. — Körber: Differenzen des Blutfarbstoffes. Inaug.-Diss. Dorpat 1866. — Franken: Beitrag zur Lehre von der Blutgerinnung im lebenden Organismus. Inaug.-Diss. Dorpat 1870. — Jakowicki: Physiolog. Wirkung der Bluttransfusion. Inaug.-Diss. Dorpat 1875. — Köhler, Armin:

Ueber Thrombose und Transfusion, Eiter- und septische Infection und deren Beziehungen zum Fibrinferment. Inaug.-Diss. Dorpat 1877. — Birk: Das Fibrinferment im lebenden Organismus. Inaug.-Diss. Dorpat 1880. — Edelberg: Arch. f. Pharmak. u. experiment. Patholog. Bd. 12. 1880. p. 283. — Sachssendahl: Ueber gelöstes Hämoglobin im circulirenden Blute. Inaug.-Diss. Dorpat 1880. — Bojanus: Experim. Beiträge zur Physiol. u. Pathol. des Blutes der Säugethiere. Inaug.-Diss. Dorpat 1881. — Hayem: Leçons sur les modifications du sang sous l'influence des agents médicamenteux et des pratiques thérapeutiques: émissions sauguines, transfusion du sang, fer. G. Masson 1882. — Derselbe: France méd. 1883. Nr. 31. Cbl. f. Chir. 1883. p. 382. — Derselbe: Arch. gén. de méd. Mai 1884. p. 622. Acad. de méd. Stilling: Die Bildung und Metamorphose des Blutpfropfes oder Thrombus in verletzten Blutgefässen etc. Eisenach 1834. — Hüffell: Untersuchungen über die kürzeste Zeit, in der sich ein schlussfähiger Thrombus bildet. Inaug.-Diss. Giessen 1869. Schm. Jahrb. Bd. 154. p. 57. — Baumgarten: Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1877. p. 131. — Ferraro: Arch. ital. di Biolog. V. 1884. Fortschr. 1874. p. 809. Amussat: Journ. de Chir. Mars 1843. Schm. Jahrb. Bd. 47. p. 207. — Notta-Castelnau: Gaz. des Hôp. 13. 1851. Gaz. méd. de Paris. 49, 51, 52. 1850. — Hutin: Mém. de l'acad. XIX. p. 467. Cap. VII. Schm. Jahrb. Bd. 88. p. 76. 1855. — Notta: Mém. de la soc. de chir. T. IV. fasc. 4. p. 451 ff. 1857. Schm. Jahrb. Bd. 102. p. 267. — Cocteau: Recherches sur les altérations des artères à la suite de la ligature. Thèse. Paris 1867. — Waldeyer: Virchow's Arch. Bd. 40. p. 383. 1867. — Bubnoff: Virchow's Arch. Bd. 44. p. 462. 1868. — Kocher: Arch. f. klin. Chir. XI. p. 660. 1869. — Tschausoff: Arch. f. klin. Chir. XI. 1. p. 184. 1869. — Chauvel: Arch. gén. de méd. 6. Sér. XIII. p. 295. Mars 1869. Schm. Jahrb. Bd. 155. p. 218. — Durante: Wien. med. Jahrb. II. p. 143. 1872. — Dudukaloff: Wien. med. Jahrb. II. 150. 1872. — Gussenbauer: Arch. f. klin. Chirurg. XVI. p. 606—607. 1874. — Riedel: Deutsche Zeitschr. f. Chir. VI. 4 u. 5. p. 459. 1876. — Baumgarten: Cbl. der med. Wissenschaften. XIV. 34. 1876. — Derselbe: Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 1876. p. 593. — Auerbach: Ueber die Obliteration der Gefässe nach Ligatur. Inaug.-Diss. Bonn 1877. — Thiersch: Die feineren anatom. Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile. p. 19—25. Aus Pitha-Billroth's Handb. Bd. III. 3. 1878. — Pfitzer: Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 1878. p. 263. — Raab: Arch. f. klin. Chir. XXIII. p. 156. 1878. — Schultz: D. Zeitschr. f. Chir. IX. p. 84. 1878. — Winiwarter: Arch. f. klin. Chir. XXIII. p. 202. 1879. — Raab: Virchow's Arch. Bd. 75. p. 451. 1879. — Pauli: Virch. Arch. Bd. 77. p. 69. 1879. — Foà: Arch. per le scienze med. III. Nr. 4. 1879. Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 1879. p. 393. — Pfitzer: Virchow's Arch. Bd. 77. p. 397. 1879. — Senftleben: Virch. Arch. Bd. 77. p. 421. 1879. — Tillmanns: Virch. Arch. Bd. 78. p. 468. 1879. — Derselbe: Cbl. f. Chir. 1879. Nr. 46. p. 769. — Baumgarten: Virch. Arch. LXXVIII. 497. Cbl. f. d. med. Wissensch. 1880. p. 295. — Gluck: Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 44. — Thoma: Virch. Arch. XCIII. 3. 443. 1883. — Zahn: Virch. Arch. Bd. 96. I. p. 1. 1884. — Thoma: Virch. Arch. XCV. 2. p. 294. 1884. — Senn: Experimental researches on cicatrization in bloodvessels after Ligature. Philad. 1885. Extracted from Transact. of the Amer. Surg. Assoc. Vol. II. 1884. Virchow: Virch. Arch. Bd. I. p. 379. 1847. — Dalrymple: Med. chir. Transactions. XXVII. 2. Ser. IX. 1844. Schm. Jahrb. Bd. 52. p. 145. — Sanderson: Monthly Journ. Sept. Dec. 1851. Schm. Jahrb. Bd. 74. p. 277. — Monneret: Gaz. méd. de Paris. 37, 38. 1852. — Langhans: Virch. Arch. Bd. 49. p. 66. 1870. — Chiene: The Lancet. II. a. July 1875. — Cordua: Ueber den Resorptionsmechanismus von Blutergüssen. Rostocker gekr. Preisschr. Berlin 1877. — Foulis: Edinb. med. Journ. XXII. p. 961 (Nr. 263). May 1877. Schm. Jahrb. Bd. 178. p. 283. — Böttcher: Virch. Arch. Bd. 69. p. 295. 1877. — Riedel: Deutsche Zeitschr. f. Chir. XII. 1879. p. 447. — Müller: Untersuchungen über das Verhalten der Lymphdrüsen bei der Resorption von Blutextravasaten. Inaug.-Diss. Göttingen 1879. — Kunkel: Virch. Arch. Bd. 81. p. 381. 1880. Orth: Virch. Arch. Bd. 56. p. 269. 1872. — Durodié: Etude sur les thromboses et les embolies veineuses dans les contusions et les fractures. Thèse de Paris 1875. — Tillmanns: Arch. der Heilk. XIX. 2. p. 119. 1878. Schm. Jahrb. Bd. 156. p. 50. — Angerer: Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Resorption von Blutextravasaten. Würzburg 1879. Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 1880. 119. Joffre: Gaz. méd. de Paris 1834. Nr. 22. — Ulrich: Med. Zeit. v. Ver. f. Heilk. in Pr. 1834. Nr. 28. — Asmus: De aëris introitu spontaneo in venas, in nonnullis operationibus observatio. Inaug.-

Diss. Dorpat 1836. Schm. Jahrb. Supplbd. III. p. 436. — Acad. des Sciences. Sitzung vom 12. Sept. 1836. Schm. Jahrb. Bd. 15. p. 142. — Amussat: Gaz. méd. de Paris 1837. Juill. — Mercier: Gaz. méd. de Paris 1837. Nr. 31. — Denot: Gaz. méd. de Paris 1837. Nr. 46. — Warren: Gaz. méd. de Paris 1837. Nr. 52. — Gaz. méd. de Paris 1837. Nr. 50. — Gaz. méd. de Paris 1838. Nr. 7. — Mercier: Gaz. méd. de Paris 1838. Nr. 15. — Busse: Rust's Magazin. Bd. 52. Heft 1. 1838. — Mussey: Amer. Journ. Febr. 1838. Schm. Jahrb. Bd. 23. p. 353. — Kettler: De vi aëris in venas animalium hominumque intrantis. Dorpati 1839. — Velpeau: Leçons orales de clinique chirurgicale faites à l'hôpital de la charité. rec. et publ. par Pavillon. Paris 1840. p. 451 ff. — Lionet: Journ. de Chir. Août 1845. Gaz. méd. de Paris. Séance de l'acad. de méd. 28. Mai 1839. — Wattmann: Sicheres Heilverfahren bei dem schnell gefährlichen Lufteintritt in die Venen etc. 2. Aufl. Wien 1848. — Reid: Physiol. anatom. a. pathalog. researches. Edinb. u. London 1848. XXIV. — De Lavacherie: Gaz. méd. de Paris 1849. Nr. 8. — Derselbe: Mém. de l'acad. roy. de méd. de Belgique. T. II. Brux. 1850. p. 325. Schm. Jahrb. Bd. 74. p. 379. — Levy: Hosp. Meddelelser. Bd. 6. 1853. Schm. Jahrb. Bd. 84. p. 191. — Girbal: Gaz. méd. de Paris. 4. 1853. — Cless: Luft im Blute in pathol. Beziehung. Stuttgart 1854. — Duvernoy: Württemb. Corr.-Bl. Nr. 37. 1856. — Michel: Mém. de l'acad. imp. de méd. 1857. XXI. p. 241 ff. Schm. Jahrb. Bd. 98. p. 351. — Swinburne: Med. and surg. Rep. Apr. 23. 1859. Schm. Jahrb. Bd. 106. p. 63. — Greene: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. XCIII. p. 38. Jan. 1864. Schm. Jahrb. Bd. 130. p. 100. — Olshausen: Monatsschr. f. Geburtskde. XXIV. 5. p. 350. Nr. 1864. — Bonchaud: Gaz. des Hôp. 114. 1865. — Chassaniol: Presse méd. belge.' XXI. 43. 1868. Schm. Jahrb. Bd. 145. p. 182. — Litzmann: Arch. f. Gynäk. II. 2. p. 169. 1871. — André: Presse méd. belge. XXIII. 36, 37. 1871. Schm. Jahrb. Bd. 152. p. 70. — Trélat: Gaz. des Hôp. 27, 29. 1872. — Tarlock: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXXXIX. p. 280. July 1875. Schm. Jahrb. Bd. 170. p. 155. — Winckel: Berichte und Studien. Bd. II. Leigzig 1876. — Fischer: Ueber die Gefahren des Lufteintritts in die Venen während einer Operation. Volkmann's Samml. klin. Vortr. Nr. 113. Leipzig 1877. — Genzmer: Arch. f. klin. Chir. XXI. 3. p. 664. 1877. — Dietrich: Ueber den Lufteintritt ins Herz. Inaug.-Dissert. Erlangen 1878. — Vachetta: Sull' embolismo gazoso per penetrazione dell aria nel sistema circolatorio etc. Pisa 1880. Schm. Jahrb. Bd. 191. p. 294. — Dundar: Gaz. hebdom. 1880. Nr. 47. — Gannet: Boston med. and surg. Journ. CVI. 2. p. 28. 1882. Schm. Jahrb. Bd. 198. p. 181. — Dunin: Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 5. — Treves: Brit. med. Journ. June 30. p. 1278. 1883. V.-H. Jahresber. 1883. II. p. 308. Schm. Jahrb. Bd. 200. p. 168. — Draper: Boston med. and surg. Journ. 1883. p. 3 u. 28. — Braun: Wiener medicinische Wochenschrift 1883. p. 833 u. 869. — Fürst: Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Steiermark. XIX. 1883. p. 51. Schm. Jahrb. Bd. 200. p. 43.
Wing: Boston Journ. Vol. X. Nr. 14. Schm. Jahrb. Bd. 8. p. 159. 1835. — Poiseuille: Gaz. méd. de Paris 1837. Nr. 42. — Kettler: l. c. — Amussat: Sur l'introduction accidentelle de l'air dans les veines, particulièrement sur cette question: l'air, en s'introduisant spontanément par une veine blessée pendant une opération chirurgicale, peut-il causer subitement la mort? Paris 1839. — Cormack: London Journal. Oct. 1850. Schm. Jahrb. Bd. 70. p. 62. — Uterhart: Berlin. klin. Wochenschr. VII. 4. 1870. — Löwenthal: Ueber die Transfusion des Blutes. Heidelberg 1871. — Laborde et Muron: Gaz. méd. de Paris 1873. Nr. 11. Soc. de Biolog. — Kowalewsky: Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 8. p. 607. Cbl. f. Chir. 1874. p. 214. — Couty: Gaz. méd. de Paris 1876. Nr. 6. — Jürgensen: Cbl. f. klin. Med. 1882. Nr. 23. D. Archiv f. klin. Med. Bd. 31. p. 441. 1882.

Cap. II. **Blutstillung und sonstige Behandlung der Blutung.**

A. Aeltere Werke.

Celsus: De medicina ex rec. Targae Lugdun. 1785. Lib. V. Cap. XXVI. §. 21. — Paulus Aegineta: lib. VI. Cap. 37. p. 247. Venetiis 1532. — Aëtius: Tetrabiblion IV. serm. 2. Cap. 10. p. 917. Lugdun. 1549. — Marc. Aur. Severinus: De efficaci medicina. lib. I. pars II. p. 51. — Ambros. Paraei: Oper. chirurg. Franco-

furt. 1612. lib. XI. Cap. XX. p. 277. — Fabric. ab Aquapendente: Opera chirurg. Lugdun. 1723. lib. II. p. 174. — Petit: Histoire de l'acad. roy. des sciences année 1731. — L. Heisteri: Institution. chirurg. Amstelodam. 1739. I. p. 76. — Theden: neue Bemerkungen und Erfahrungen. Berlin. 1771. Thl. I. — W. Hunter: med. und chir. Beobachtungen u. Heilmethoden übers. v. Kuhn. Leipzig. 1784. — Lautz: scriptor. latinor. de aneurysmatibus collectio. Argent. 1785. — Maunoir: mémoires physiologiques et pratiques sur les anéurysmes et la ligature. Genève. 1802. — Jones: treatise on the process employed by nature in supression the hemorrhage. London 1805. — Sprengel: Geschichte der wichtigsten chirurg. Operationen. Halle 1805. Thl. 1. — Assalini: Manuale di chirurgia. Milano 1812. — Hodgson: Diseases of the arteries etc. London 1814. — A. Cooper u. B. Travers: Chirurg. Abhandl. u. Versuche, übers. Weimar 1821. 2. Abth. p. 392 ff. — Langenbeck: Nosologie u. Therapie der chirurg. Krankheiten. Göttingen 1825. III. p. 134. ff. — Ebel: de natura medicatrice sicubi arteriae vulneratae et ligatae fuerunt. — Wardrop: Ueber Aneurysmen übers. Chir. Handbibl. Bd. 11. Weimar 1829. — Dupuytren's klin.-chir. Vorträge, bearb. v. Beck u. Leonhardi. Leipzig 1834. II. 2. p. 217 ff. — Lawrence: Vorlesungen über Chirurgie, übers. v. Behrend. Leipzig 1834. II. p. 183. — John Hunter: Works ed. by Palmer. London 1837. Vol. III. — Nelaton: éléments de patholog. chirurg. 1844. T. I. p. 430. — A. Cooper: Vorlesungen, vorg. v. Lee, übers. v. Schütte. 2. Aufl. 1851. I. p. 193.

B. Neuere Werke.

Die schon bei Cap. I. angeführten neueren Hand- und Lehrbücher der Chirurgie, sowie auch die neueren Werke über Akiurgie.

C. Monographien und Journalartikel.

Gaz. méd. de Paris Janv. Nr. 3. 1834. — Bullet. gén. de thérapeutique. Livr. 4. 1834. Schm. Jhrb. Bd. 3. p. 52. — Hummel: Ueber traumatische Gefässblutungen und deren Stillung durch Natur und Kunst. Inaug.-Abhandl. Würzburg 1838. — C. O. Weber: chirurg. Erfahrungen u. Untersuchungen. Berlin 1859. p. 404. — Neudörfer: Arch. f. klin. Chir. VIa. p. 496. 1864. — Ogston: The Lancet I. 16. Apr. 1869. — Roser: Arch. f. klin. Chir. XII. p. 222. u. 715. 1871. — Beck: Chirurgie der Schussverletzungen. Freiburg i. Br. 1872. p. 265. ff. — Crégny: Note sur quelques moyens propres à arrêter les hémorhagies internes Bull. gén. de thérap. 30. Sept. 1877. — Lüning: Ueber die Blutung bei der Exarticulation des Oberschenkels. Zürich 1877. — Gersuny: Arch. f. klin. Chir. XXIV. p. 798. 1879. — Reclus: Des mésures propres à ménager le sang pendant les opérations chirurg. Thèse. Arch. gén. de méd. 1880. p. 330. Sept. — Thiriar: Journ. de méd. de Brux. Fevr.-Juillet 1881. Metzler: Versuch einer Geschichte des Aderlassens. Ulm 1793. — Schrag: Ueber den Missbrauch des Aderlassens und die daraus entspringenden Folgen. Stuttgart 1815. — Bonnard: de l'hemospasie, ou déplacement mécanique du sang etc. Paris 1840. Schm. Jhrb. Bd. 32. p. 266. — Ch. Hall: Lond. Gaz. Jan. 1880. Schm. Jhrb. Bd. 68. p. 246. Le Riverend: Lancette franç. 1834. Nr. 86. Schm. Jhrb. Bd. 7. p. 78. — Moseley: Lond. med. Gaz. Vol. XX. p. 73. 1838. Schm. Jhrb. Bd. 21. p. 149. — Zybulski: Petersburg. med. Wochenschrift 1878. Nr. 11. Centralbl. f. d. med. Wissenschaften. 1878. p. 701. — Wolff: Cbl. f. Chirurg. 1878. Nr. 35. p. 577. — Bobrik: Deutsche militärärztliche Zeitschr. Nr. 11. 1878. V. H. Jahresber. 1878. II. p. 313. — Lister: Bull de l'acad. de méd. Nr. 25. 1878. — Wolff: Ueber das Operiren bei herabhängendem Kopf des Kranken. Volkmann's Samml. klin. Vorträge. Nr. 147. Leipzig 1878. — Paschutin: Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 1879. p. 641. — Hehn: Wratsch. 1880. Nr. 6 u. 7. Centralbl. f. Chirurg. 1880, p. 312. — Fourrier: Bull. de thérap. XCVIII. p. 462. Mai 30. 1880. Schm. Jhrb. Bd. 198. p. 165. — Houzé de l'Aulnois: Gaz. méd. de Paris Nr. 28. 1881. Chavasse u. Tyler-Smith: The Lancet. Dec. 1849. — Machen: The Lancet. June 1849. — Askotschensky: Med. Ztg. Russl. 30. 1851. Schm. Jhrb. Bd. 72. p. 293. — Betz: Memorab. VII. 5. 7. 1862. — Fischer: Schweizer. Corr. Bl. VI. 15. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 172. p. 60. — Handcel Griffiths: The Practitioner. 1877. Lond. Cbl. f. Chir. 1877. p. 511. Windelband: Deutsch. med. Wochenschrift. II. 24. 1876. — Jakesch: Prag. med. Wochenschr. I. 41. p. 757. 1876.

Runge: Berl. klin. Wochenschr. XIV. 13. 1877. — Bailly: Bull. de thérap. XCIII. p. 284. Sept. 30. 1877. Schm. Jhrb. Bd. 180. p. 290. — Föhr: Württemb. Corr.-Bl. XLVIII. 35. 1878. — Valenta: Memorab. XXIII. 4. 1878. — Atthill: Obstetr. Journ. VI. p. 126 (Nr. 62, May 1878. Schm. Jhrb. Bd. 179. p. 256. — Richter: Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol. Bd. II. Hft. 2. p. 254. — Hartstein: Ueber die hämostatische Wirkung der Irrigation von warmem Wasser. Inaug.-Diss. Bonn 1878. — Derselbe: Ueber die hämostatische Wirkung der Irrigation von warmem Wasser bei Verletzung von Blutgefässen. Durch Experimente festgestellt. Preisschr. Bonn 1879. — Brown: Philad. med. Times Aug. 30. 1879. V. H. Jhrsber. 1879. II. p. 287. — Hunter: Philad. med. Times Nr. 22. 1879. Ibidem. — Lussana: Gaz. med. ital. Prov. Ven. 1879. Nr. 30 u. 29. Cbl. f. Chir. 1880. p. 39. — Hunter: Philad. med. Times. 1879. Nr. 313. Nov. 22. Cbl. f. Chir. 1880. p. 92. — Forest: New-York med. Rec. XVIII. 10. Sept. 1880. Schm. Jhrb. Bd. 191. p. 272. — McLane Tiffany: Ann. of anat. and surg. 1881. Vol. III. Nr. 5. May. Cbl. f. Chir. 1881. p. 368. — Landowski: Journ. de thérap. Nr. 15. 1881. V. H. Jhrsber. 1881. II. p. 395. — Bloch u. Richter: Berl. klin. Wochenschr. XIX. 22. 51. 52. 1882. — Dugas: New-York. med. Rec. XXV. 1: Jan. 5. 1884. Schm. Jhrb. Bd. 202. p. 144. — Schwarz: Gynäkol. Cbl. VIII. 6. p. 241. 1884. — Graefe: Gynäkol. Cbl. 21. p. 323. 1884. — Regnault: Cbl. f. Gynäkol. 1884. p. 625. — Gehrmann: Arch. f. klin. Chir. Bd. 31. p. 355. 1884. — Gärtner: Wien. med. Jhrb. 1884. Hft. 1. p. 43. Fremy: Rev. med. Sept. 1841. Schm. Jhrb. Bd. 34. p. 21. — Ritter: Ueber das Mutterkorn in naturhistor., chem., physiolog. u. therapeut. Beziehung. Med. Annal. Bd. VII. Hft. 1 u. 2. 1841. — Thierfelder: Summarium Bd. XV. Hft. 3. Schm. Jhrb. Bd. 29. p. 169. 1841. — Trusen: Hufeland's Journ. St. 4. 1842. Schm. Jhrb. Bd. 39. p. 19. — Giadorow: Omodei Ann. Febr. u. Marzo 1844. Schm. Jhrb. Bd. 44. p. 164. — Ritter: Med. Annal. X. 1. 1844. Schm. Jhrb. Bd. 44. p. 166. — Malherbe: Journ. des con. méd.-chirurg. Octbr. Schm. Jhrb. Bd. 50. p. 18. 1845. — Ebers: London. Gaz. Nov. 1845. Schm. Jhrb. Bd. 50. p. 163. — Higginbottom: The Lancet. June 1845. — Kaiser: Cop. Wochenschr. 1847. X. 39. — Arnal: Bull. de thérap. Juin 1849. Schm. Jhrb. Bd. 65. p. 168. — Liégard: Ann. de la soc. méd. chir. de Bruges XI. 1 u. 2. Schm. Jhrb. Bd. 68. p. 74. 1850. — Budd: Med. Times a. Gaz. Aug. 1850. — Traube: Annal. des Charité-Krankenhauses. Jhrg. I. 1850/51. — Sère: Journal de Toulouse. Août 1851. Schm. Jhrb. Bd. 73. p. 35. — Arens: Pr. Ver. Ztg. 20. 1852. — Hannon: Presse méd. 21—23. 27. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 285. — Spitzer: Gaz. méd. de Paris. 1854. Nr. 31—32. — Bull. de thérap. Déc. 1854. Schm. Jhrb. Bd. 85. p. 70. — Bonjean: Bull. de thérap. Avr. 1855. Schm. Jhrb. Bd. 88. p. 173. — Wilson, Coates, Roser: Amer. Journ. Apr. 1855. Schm. Jhrb. Bd. 89. p. 173. — Sebegrondi: Pr. Ver.-Ztg. 2. 1855. — Daly: Med. Times and Gaz. Nov. 12. 1859. — Lange: Deutsche Klin. 40. 1860. — Derselbe: Memorab. VI. 3. März 1861. — Morman: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. C. p. 396. Oct. 1865. Schm. Jhrb. Bd. 129. p. 288. — Gubler: Bull. de thérap. LXXXI. p. 145. Août 30. 5. p. 193. Sept. 25. 1870. Schm. Jhrb. Bd. 157. p. 239. — Schneider: Berl. klin. Wochenschr. VI. 36. p. 390. 1869. — Dutoit: Arch. f. klin. Chir. XII. 3. p. 1070. 1871. — Drasche: im Bericht der k. k. Krankenanstalt Rudolfsstiftung in Wien im Jahre 1871. Schm. Jhrb. Bd. 164. p. 211. — Potel: Inaug.-Diss. Greifswald 1871. — Voigt: Berl. klin. Wochenschr. IX. 10. 1872. — Wernich: Virch. Arch. Bd. 56. p. 19. 1872. — Peugnet: Philad. med. Times III. 64. Jan. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 162. p. 9. — Lauber: Bayer. ärztl. Intell. Bl. XX. 22. 1873. — Wernich: Beiträge zur Gynäkol. u. Geburtsh. III. Hft. 1. 1874. — Wood: Philad. med. Times IV. Nr. 133. 1874. — Plagge, Memorab. XX. 11. 1875. — Zweifel: Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol. IV. 5 u. 6. p. 387. 1875. — Ferrier: Journ. de méd. et de chir. pr. Oct. 1875. p. 446. Cbl. f. Chir. 1875. p. 798. — Schwalbe: Virch. Arch. LXXVI. 3. p. 511. 1879. — Stumpf: Deutsch. Arch. f. klin. Med. 4—5. p. 416. 1879. — Nikitin: Rossbachs' pharmakol. Untersuchungen. III. 1 u. 2. Hft. p. 78. 1879. Schm. Jhrb. Bd. 181. p. 19. — Schatz: Arch. f. Gynäk. XXII. p. 135. 1883. — Chahbazain: Schm. Jhrb. Bd. 200. p. 219. — Schücking: Berl. klin. Wochenschr. XX. 27. p. 413. 1883. — Marckwald: Arch. f. Anat. u. Physiol. Phys. Abt. 1884. p. 434. — Beale: The Lancet 1884. p. 466. — Graefe: v. Graefe u. v. Walther's Journ. Bd. XXVI. Hft. 3. 1838. — Ulmer: v. Graefe's u. v. Walther's Journ. Bd. XXVIII. Hft. 1. 1840. — Burdach: Med. Zeit. v. V. f. H. in Pr. 1840. Nr. 31. — Houston: Dubl. Journ. März 1843. Schm. Jhrb. Bd. 43. p. 166. — Derselbe: Dubl. Journ. Sept. 1844. — D'Outrepont: Neue Zeitschr. f. Geburtsh. XIII. 3. Schm. Jhrb. Bd. 43. p. 21. 1844. —

Varicas: The Lanc. 1845. I. 6. — Chabrely: Bull. de Bord. Oct. Nov. 1845. Schm. Jhrb. Bd. 51. p. 30. — Ann. de thérap. Nov. 1846. Schm. Jhrb. Bd. 55. p. 44. — Tripe: The Lancet. Aug. 1846. — Koyen: Gaz. des Hôp. Sept. 1848. Schm. Jhrb. Bd. 63. p. 198. — Jones: The Lancet. Sept. 1849. — Sedillot: Gaz. de Strasb. 5 u. 7. 1851. Schm. Jhrb. Bd. 73. p. 35 und Bd. 76. p. 29. — Franke: Wiener Zeitschrift. V. 7. Schm. Jhrb. Bd. 68. p. 384. 1851. — Heyfelder: Deutsche Klinik. 30. 1852. — Arendt: Med. Zeitg. Russl. 42. 43. 1852. Schm. Jhrb. Bd. 77. p. 306. — Burin du Buisson: Bull. de thérap. Sept. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 81. p. 32. — Pétrequin: Presse méd. 42. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 81. p. 34. — Sedillot: Annuaire de thérap. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 164. — Dorvault: Bull. de thérap. Mai 1853. — Lallemand: l'Union méd. 57. 1853. — Malgaigne: Bull. de thérap. 30. Mai 1853. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 165. — Pravaz: Compt. rend. 2. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 78. p. 71. — Bühring u. Macke: Med. Centrl.-Ztg. 84—86. 94. 1854. — Desgranges: Ann. de la Soc. de méd. de Lyon II. 2 Sér. 1. sem. 1854. Schm. Jhrb. Bd. 85. p. 280. — Hannon: Presse méd. 32. 1854. Schm. Jhrb. Bd. 84. p. 291. — Lesueur: Gaz hebd. I. 25. 1854. — Presse méd. belge. 42. 1854. Schm. Jhrb. Bd. 85. p. 31. — Monsel: Gaz. méd. de Paris. 52. 1854. — Espagne: Rev. thér. du Midi. Jan. 1855. Schm. Jhrb. Bd. 86. p. 315. — Mund u. Kipp: Med. Centr.-Ztg. 1855. — Ellefsen: Norsk Magazin. Bd. 7. H. 2. Schm. Jhrb. Bd. 82. p. 303. 1854. — Monsel: Journ. de Bordeaux. Mai 1857. Schm. Jhrb. Bd. 95. p. 312. — Bryk: Virch. Arch. XVIII. 5. u. 6. p. 377. 1860. — Macke: Med. Centr.-Ztg. 83. 1857. Schm. Jhrb. Bd. 98. p. 29. — Baboeuf: Journ. de Chim. méd. 4. Sér. VII. p. 185. Spt. 1861. Schm. Jhrb. Bd. 114. p. 20. — Busch: Deutsche Klinik. 1. 1863. — Piazza: l'Union méd. 91. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 121. p. 294. — Ranking: Brit. med. Journ. Aug. 22. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 121. p. 203. — Schiff: Il Morgagni. VIII. p. 732. 1866. Schm. Jhrb. Bd. 133. p. 159. — Ehrle: Berl. klin. Wochenschr. VII. 37. 1870. — Kulischer: Arch. der Heilk. XVI. 2. p. 130. u. 144. 1875. — Rosenstirn: Untersuchungen über die örtliche Einwirkung der sog. Adstringentia auf die Gefässe. Rossbach's pharmak. Untersuchungen II. 1. u. 2. p. 78. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 171. p. 9. — Langenbuch: Ueber die geschwürige Freilegung von grossen Gefässstämmen und deren Behandlung mit Chlorzinkcharpie. Volkmann's Samml. klin. Vorträge. Nr. 129. Leipzig. 1878. — Blackwood: New York. med. Record. Oct. 2. 1880. V. H. Jahresber. 1880. II. p. 306. — Bodenhamer: New York med. Record. Aug. 7. 1880. — Unna: Berl. klin. Wochenschr. XIX. 20, 21. 1882. — Bourdin: Rev. méd. Oct. 1850. Schm. Jhrb. Bd. 69. p. 298. — Agnew: Smith-Biddle med. Exam. Dec. 1851. Schm. Jhrb. Bd. 75. p. 299. — Schm. Jhrb. Bd. 77. p. 280. 1853. — Schm. Jhrb. Bd. 95. p. 401. 1857. — Vinke: Med. Ztg. Russl. 42, 43. 1859. Schm. Jhrb. Bd. 106. p. 31. — Jacquez: Bull. de l'acad. de méd. XXIV. p. 851. Mai 1859. Schm. Jhrb. Bd. 106. p. 32. — Koeniger: Wochenschr. f. Thierheilk. 21. 1861. — Hagen: Wochenschr. f. Thierheilk. 49. 1862. Schm. Jhrb. Bd. 118. p. 212. — Vogl: Wien. Zeitschr. (med. Jahresber.) XXI. 1. p. 227. 1865. — Journez: Journ. de Brux. XL. p. 321. Avr. 1865. Schm. Jhrb. Bd. 131. p. 304. — Hainze: Böhm. Corr. Bl. I. 7. p. 193. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 161. p. 172. — Thompson: The Lancet. July 29. p. 136. 1882.

Boyer: Bull. de thérap. Sept. 1847. Schm. Jhrb. Bd. 60. p. 83. — Schwering: Ueber das Ferrum candens Inaug.-Diss. Berlin 1875. — Hagedorn: Arch. f. klin. Chir. XVIII. p. 737. 1875. — Pesme: De la cautérisation actuelle dans les hémorrhagies arterielles. Paris 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 275. Pétréquin: sur une nouvelle méthode pour guérir certains anévrysmes à l'aide de la galvanopuncture. Paris 1844. — Abeille: Ann. de thérap. Nov. 1847. Schm. Jhrb. Bd. 64. p. 76. — Bosse: Russ. Ztg. 1847. Nr. 4. Schm. Jhrb. Bd. 56. p. 298. Debout: Bull. de thérap. Févr. 1847. Schm. Jhrb. Bd. 56. p. 170. — Strambio: Gaz. di Milano. 1847. 30—22. Schm. Jhrb. Bd. 60. p. 145. — Nevermann: Journ. f. Kinderkrankh. Sept. u. Oct. 1849. — Schuh: Wien. Zeitschr. VI. 6. 1850. Schm. Jhrb. Bd. 69. p. 203. — Pétréquin: Rev. méd. Févr. 1850. Schm. Jhrb. Bd. 67. p. 219. — Steinlin: Wien. Zeitschr. IX. 4. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 166. — Boinet: Mém. de la Soc. de Chir. de Paris T. III. Paris 1853. p. 74. — Middeldorpf: Die Galvanokaustik, ein Beitrag zur operativen Medicin. Breslau 1854. — Samter: Günsb. Zeitschr. VI. 3. 1855. Schm. Jhrb. Bd. 94. p. 103. — Bull de l'acad. de méd. de Paris. T. XV. p. 572. 1856. — Meschede: De electropunctura Diss. inaug. Gryph. 1856. — Anderson: Brit. med. Journ. Nr. 773. 1875. — Fischer: Berl. klin. Wochenschr. 1875. Nr. 45—46. Bull. de thérap. 1834. T. VII. L. 3. Schm. Jhrb. Bd. 7. p. 173. — Tufnell: Dubl. med.

Press. 1849. Nr. 541. — Follin: Arch. gén. Novbr. 1851. p. 257. — Boeck: Norsk Magaz. Bd. 6. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 321. 1853. — Butcher: Dubl. quarterly Journ. Aug. 1854. — Broca: des anéurismes et de leur traitement, avec figures. Paris 1856. — Fergusson: Med. chirurg. Transact. 1857. — Vanzetti: l'Union méd. 115. 1858. — Giacich: Gazz. Sarda. 36. 1858. Schm. Jhrb. Bd. 101. p. 201. — Michaux: Bull. de l'acad. de méd. de Belgique. 1858. I. 4. — Heyfelder: Deutsche Klinik. 1859. p. 434. — Vanzetti: Gaz. des Hôp. 1862. p. 519. — Derselbe: Ann. univ. di med. T. 163 p. 667. — Derselbe: Gaz. des Hôp. 1864. p. 471. — Linhart: Wien. Med. Halle. 1864. p. 185—247. Arch. f. klin. Chir. VIII. 2, 202. — Balassa: Berl. klin. Wochenschr. 1865. p. 21. — Geschwind: Des appareils à compression artérielle et d'un appareil nouveau pour la compression alternante et élastique des artères. Thèse Strasbourg 1867. — Soc. de chir. Séance du 4. Nov. 1868. Gaz. des Hôp. Nr. 139. 1868. — Boinet: Gaz des Hôp. Nr. 92, 97. 1869. — Fischer: Prager Vjhrsschr. CII, CIII, CIV. (XXVI. 2—4.) 1869. — Weiss: Prager Vjhrsschr. CIV. (XXVI. 4.) p. 47. 1869. — Schipek: Wien. med. Presse. Nr. 14. 1877. — Chabert: Rec. de mém. de méd. etc. mil. 3. Sér. XXII. p. 299. Avr. 1869. Schm. Jahrb. Bd. 146. p. 311. — Moxon u. Durham: Méd. chir. Transact. LV. p. 213. 1872. Schm. Jhrb. Bd. 163, p. 245. — Woodbury Frank: V. H. Jahresber. 1874. II. p. 365. — Di Fede: Giorn. di méd. milit. 1877. Cbl. f. Chir. 1878. p. 183. — Cripps: Transact. of the clin. Soc. XIII. p. 237. 1880. Schm. Jhrb. Bd. 190. p. 172. — Babacci: Il Raccogl. med. 30. Marzo 1883. V. H. Jahresber. II. p. 303. Guillon: Gaz. méd. de Paris. 1843. Nr. 36. — Chailly-Honoré: l'Union méd. 68. 1851. — Baudelocque: l'Union méd. 101. 1851. Schm. Jhrb. Bd. 72. p. 316. — Bonnet: l'Union méd. 1851. Nr. 4. Schm. Jhrb. Bd. 69. p. 338. — Millet: Journ. de Toulouse. Juill. 1852. Schm. Jhrb. Bd. 78. p. 201. — Schm. Jhrb. Bd. 98. p. 189. 1858. — Fleury: Gaz. des Hôp. 82. 1864. Schm. Jhrb. Bd. 122. p. 311. — Richelot: l'Union méd. 27. 1867. Schm. Jhrb. Bd. 135. p. 180. — Barnes: The Lancet. I. 6. Febr. 1868. — Schmidt: Bayer. ärztl. Intell. Bl. XXII. 2. 1875. — Wilmart: Presse méd. belge. XXXIV. 51. 1882. Schm. Jhrb. Bd. 198. p. 52.
Signoroni: Omodei annal. univ. di Medic. Luglio, Agosto e Settembre 1838. Schm. Jhrb. Supplbd. III. p. 285. — Kugler: Oesterr. med. Jhrb. XXIV. St. 1. Schm. Jhrb. Supplbd. III. p. 286. 1842. — Verneuil: Gaz. des Hôp. 1859. p. 167. — Puhlmann: Berl. klin. Wochenschr. 28. 1865. — Richardson: Med. Times a. Gaz. Apr. 24. 1869. — Moffit: Brit. med. Journ. Jan. 2. 1874. — Gersuny: Arch. f. klin. Chir. XXIV. p. 798. 1879. — Madelung: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 41. 1879. — Esmarch: Cbl. f. Chir. Nr. 5. 1879. Kloz: Pr. Ver. Ztg. 10. 1850. — Maunoir: Echo méd. Suisse. 1858. Sept. u. Gaz. hebd. 1859. p. 79. Arch. f. klin. Chir. I. 2. 45. — Hart, Shaw: Med. chirurg. Transact. Vol. 42. 1859. p. 205, 209. Arch. f. klin. Chir. I. 2, 45. — Woge: Ueber die Anwendung der Flexion der Extremitäten bei Behandlung von Aneurysmen und arteriellen Blutungen. Dorpat. 1861. — v. Adelmann: Bull. de l'acad. de méd. de Belgique. Nr. 10. p. 945. 1868. — Merlateau: Gaz. des Hôp. Nr. 14. 1868. V. H. Jahresber. 1868. II. p. 307. — Adelmann: Arch. f. klin. Chir. XI. 2. p. 349 u. 870. 1869. — Eager: The Lancet. II. 2. July 10. 1869. — Boinet: Gaz. des Hôp. Nr. 83. 1869. — Stopin: Du traitement de l'anévrysme poplité par la flexion de la jambe sur la cuisse. Thèse Paris 1869. Schm. Jhrb. Bd. 146. p. 308. — Delpeuch: Gaz des Hôp. 83. 1869. — Tripier: Gaz. hebd. 2. Sér. VI (XVI) 18. 1869. p. 277. — Siotis: New York med. Gaz. V. 17. Sept. 1870. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 62. — Parsons: Brit. med. Journ. Febr. 19. 1870. — Buck: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXVII. p. 69. Jan. 1870. — Burow: Arch. f. klin. Chir. XII. p. 1078. 1871. — Adelmann: Arch. f. klin. Chir. XVI. 3. p. 588. 1874. — Burow: Arch. f. klin. Chir. XVIII. p. 198. 1875. — Zenker: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 42. 1880. — Puel: Bull. de la Soc. de Méd. Séance du 8. Nov. p. 727. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 275. Roser: Arch. der Heilk. 1860. p. 86. — Winklewski: De ligatura in continuitate circumsuta. Inaug.-Diss. Vratisl. 1861. — Middeldorpf: Abh. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. Hft. III. p. 340. 1861. Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilk. VIII. 27. 1862. Schm. Jhrb. Bd. 116. p. 223. — Richter: Arch. f. klin. Chir. III. p. 422. 1862. — Hueter: Cbl. f. Chir. Nr. 34. 1879. p. 553.
Sadler: Zeitschr. f. d. ges. Med. Bd. XIII. 1840. Hft. 2. Schm. Jhrb. Bd. 30. p. 183. — Clay: Med. Times a. Gaz. 1844. Nr. 244—246. — Hall Davis: The Lancet. July 1845. — Hatin: Rev. med. chirurg. Dec. 1847. Schm. Jhrb. Bd. 58. p. 339. — Wernher: Das akadem. Hosp. der Univ. Giessen im Jahre 1848. Giessen 1849. Schm. Jhrb. Bd. 65. p. 223. — Girouard: Gaz. des Hôp. 103. 1868.

Lévy: Rec. de mém. de méd. etc. mil. 3. Sér. t. XXVI. Avr. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 157. p. 69. — Lente: Amer. Journ. of med. Sc. July 1873. — Hussey: Med. Times a. Gaz. 1874. Aug. 29. p. 231. — Bauer: Zeitschr. f. Wundärzte u. Geburtshelfer Nr. 3. 1874. — Riedinger: Cbl. f. Chir. 1877. p. 241. — Marsh: Brit. med. Journ. Vol. I. p. 115. 1878. Cbl. f. Chir. 1879. p. 389. — Nussbaum: Ann. des städt. allg. Krankenh. in München. Bd. I. Schm. Jhrb. Bd. 184. p. 154. 1879. — Dellatre: de la compression dans les hémorrhagies traumatiques de la paume de la main. Thèse de Paris 1880. — Hüllmann: Corr.-Bl. des Ver. der Aerzte im Regbez. Merseburg. Nr. 2. 1884. Schm. Jhrb. Bd. 193. p. 247. — Küster: Cbl. f. Chir. 1883. Nr. 44. p. 700. — Derselbe: Berl. klin. Wochenschr. XX. 48. p. 737. 1883. Hamilton: Monthly Journ. Oct. 1850. Schm. Jhrb. Bd. 69. p. 338. — Fontan: Bull. de thérap. Févr. 1851. Schm. Jhrb. Bd. 75. p. 344. 1852. — Gariel: Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 372. 1853. — Küchenmeister: Der Rhineurynter als Ersatz der Belloq'schen Röhre. Dresden 1871. — Schm. Jhrb. Bd. 180. p. 201. 1878. — Schilling: Bayer. ärztl. Intell. Bl. 1884. Nr. 2. Namias: Gaz. med. di Milano. 1846. Nr. 36. Schm. Jhrb. Bd. 54. p. 202. — Spencer Wells: Med. Times a. Gaz. June 9. 1860. — van Buren: Amer. med. Times I. 1. July 1860. — Foucher: Bull. de l'acad. XXV. p. 1085. Sept. 1860. Schm. Jhrb. Bd. 109. p. 72—73. — Handyside: Edinb. med. Journ. VI. p. 568. Dec. 1860. Schm. Jhrb. Bd. 112. p. 68. — Simpson: Edinb. med. Journ. IV. p. 645. Jan. 1860. Schm. Jhrb. Bd. 107. p. 73. — Dix: Med. Times u. Gaz. June 2. 1860. — Lackowitz: Ueber die Acupressur der Arterien. Inaug. Abh. Dorpat 1861. — Schmitz: Med. Centrl. Ztg. XXX. 10, 13. 1861. — Martin: Ansa fili metallici. Diss. inaug. Berlin 1861. — Semeleder: Wien. Med. Halle. 1861. p. 463, 472. Arch. f. klin. Chir. V. 2, 26. — Handyside: Edinb. med. Journ. VII. 2. p. 712, 787. 1862. Arch. f. klin. Chir. V. 2, 27. — Schmitz: Med. Centrl. Ztg. XXXI. 4, 6. 1862. — Turner: Med. Times a. Gaz. Febr. 14. 1863. — Simpson: Acupressure a new method of arresting surgical haemorrhage and of accelerating the healing of wounds. Edinb. 1864. — Derselbe: Med. Times a. Gaz. Jan. 2., 9., 16., 23. Febr. 6. 1864. — Lawson Tait: Med. Times a. Gaz. 1865. Vol. II. p. 57, 85. — Ashhurst: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CIII. July 1866. p. 66. Schm. Jhrb. Bd. 155. p. 216. — Morton: Americ. Journ. of med. Sc. CIII. 1866. p. 17. Roser: Berl. klin. Wochenschr. IV. 14, 16, 17, 18, 20, 21. 1867. — Pirrie u. Keith: Acupressure an excellent method of arresting surgical haemorrhage and of accelerating the healing of wounds. London 1867. — Grossmann: Württemb. Corr. Bl. XXXVII. 32. 1867. — Pirrie: Brit. med. Journ. Aug. 31. 1867. — Forster: Guy's Hosp. Rep. 3. Ser. XIII. p. 112. 1868. — Hewson: Pennsylv. Hosp. Rep. I, p. 127. 1868. Schm. Jhrb. Bd. 145. p. 60—63. — Ashhurst: Amer. Journ. of med. Sc. CXI. July 1868. p. 134. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 60. — Billroth: Wien. med. Wochenschr. XVIII. 1, 2, 3, 4. 1868. — Kocher: Arch. f. klin. Chir. XI. 3. p. 660. 1869. — Neudörfer: Wien. med. Presse. Nr. 17. 1869. West: Brit. med. Journ. June 19. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 145. p. 64. — Gillespie: Edinb. med. Journ. Jan. 1869. — Ogston: The Lancet. Apr. 17. 1769. p. 525. — Bryk: Oesterreichische Zeitschrift für practische Heilkunde. XVI. 16, 17, 18, 22, 26, 27, 32, 34, 36—41, 43, 45, 50. 1870. XVII. 7, 11. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 152. p. 74. — Billroth: Wiener medicin. Wochenschrift. XXI. 43. 1871. — Pirrie: The Lancet. II. 1, 2. July 1871. — Stokes: Dubl. Journ. LVI. p. 282. (3. Ser. Nr. 22.) Oct. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 163. p. 163. — Ogilvie Will: The Lancet. I. 15. Apr. 1873. — Szuman: Untersuchungen über den temporären und dauernden Verschluss der Gefässlumina nach Unterbindung und Acupressur. Breslauer gekrönte Preisschrift. 1874. Centralblatt für die medicin. Wissenschaften. 1874. p. 777. — Vanzetti: Gazz. med. di Padova. 1874. Schm. Jhrb. Bd. 164. p. 288. — Rizzoli: Mem. dell'academ. delle scienze dell 'Istituto di Bologna. Ser. III. T. IV. Schm. Jhrb. Bd. 168. p. 220. 1875. — Bellamy: The Lancet. Sept. 21. 1878. Vidal de Cassis: Bull. de thérap. Avr. 1854. Schm. Jhrb. Bd. 83. p. 221. — Porter: Dubl. Journ. XXXVI. (72) p. 261. Nov. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 122. p. 82. — Hohl: Deutsche Klinik 21. Oct. 1871. — Dénis et Enchaquet: Gaz. méd. de Paris. 3, 4. 1875. — Verneuil: Bull. de la soc. de chir. Séance du 27. Janv, 24. Mars, 23. Juin, 28. Juillet 1875. Cbl. f. Chir. 1876. p. 105 u. 313. — Koeberlé: de l'hémostase définitive par compression excessive avec 26 Fig. Strasbourg 1877. — Derselbe: de l'hémostase définitive par compression excessive. Epilogue. Paris 1878. Cbl. f. Chir. 1879. p. 541. — Spencer Wells: Brit. med. Journ. June 21. and July 5. 1879. V. H. Jahresber. 1879. II. p. 287. — Ruggi: Forbici emostatiche Ruggi. Riv. clin. 1884. p. 481. — Boissarie: hémorrhagie

de la paume de la main; pinces hémostatiques. Gaz. des hôp. 1884. p. 834. — Stilling: Die Gefässdurchschlingung. Eine neue Methode, Blutungen aus grössern Gefässen zu stillen. M. Abbild. Marburg 1834. — Amussat: Arch. gén. de méd. 1829. Rev. méd. 1831. — Thierry: de la torsion des artères. Paris 1829. — Barnetche: Journ. hebdom. 1834. Nr. 31. Schm. Jhrb. Bd. 6. p. 99. — Pertusio: Repert. del Piemonte. Settembr. 1834. Schm. Jhrb. Bd. 9. p. 54. — L. Boyer: Journ. hebd. 1835. Nr. 21. Schm. Jhrb. Bd. 11. p. 182. — Bamberger: Ueber die Torsion der Arterien. Horn's Arch. Nov., Dec. 1834. März, April 1835. Schm. Jhrb. Bd. 13. p. 187. — Fricke: Bericht über d. in d. chir. Abth. des allgem. Krankenhauses zu Hamburg aufgenomm. Kranken vom Juli bis Sept. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 11. p. 206. — Remak: Med. Zeit. d. V. f. H. in Pr. 1839. Nr. 6 u. 8. — Schneemann: Rust's Magazin. Bd. 37. p. 565. 1834. — Lauer: Pr. Vereinsztg. 1844. Nr. 4. — Dieffenbach: operative Chirurg. Bd. I. p. 157—162. 1845. Torsion. — Humphry: Brit. med. Journ. May 23. 1868. June 2., 9. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 145, p. 65. — Hewson: Philad. med. Times I. 2. Oct. 1870. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 61. — Bryant: Guy's Hosp. Rep. XV. 1870. — Gant: Transact. of the clinical Soc. IV. p. 95. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 159. p. 64. — Brit. med. Journ. Dec. 20., 27. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 164. p. 43. — Cianciosi: Il Raccogl. med. 20—30. Marzo 1876. p. 236. — Tillaux: Bull. et mém. de la soc. de Chir. N. S. II. 3. p. 231., 4. p. 377. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 173. p. 164. — Gaz. méd. de Paris. 1881. Nr. 30. Soc. de Chir. — Wanscher: Nord. med. Ark. XIV. 1. Nr. 1. 1882. Schm. Jhrb. Bd. 194. p. 165. Bassini: Ann. univ. di med. Vol. 235. Fasc. 707. Maggio p. 401. 1876. — Nussbaum: D. Zeitschr. f. Chir. XIII. p. 538. 1880. Deschamps: Beobachtungen u. Bemerkungen über die Unterbindung der verwundeten Schlagadern etc., übers. von Schreger. Fürth 1803. — Scarpa: Abhandlung über die Unterbindung der bedeutendern Schlagadern der Gliedmassen etc., übers. von Parrot. Berlin 1821. — Holtze: de arteriarum ligatura, c. XI tabb. Berolini 1827. — Bujalsky: tabulae anat. chirurg. operationes ligandarum arteriarum exponentes etc. c. 14 tabb. Petropoli 1828. — Dieterich: Skizzen z. Geschichte der Unterbindung einiger grösseren Arterien. Inaug. Abh. Erlangen 1830. — Derselbe: Das Aufsuchen der Schlagadern behufs der Unterbindung etc. Nürnberg 1831. — Bérard: Arch. gén. Avr. 1835. Schm. Jhrb. Bd. 9. p. 58. — Beck: Über die Anwendung der Ligatur an einer von der Wunde entfernten Stelle etc. Freiburg 1836. — Bock: De arteriarum ligatura Diss. inaug. Lipsiae 1836. — Astl. Cooper: Gaz. méd. de Paris. Nr. 7. 1838. — Lisfranc: clinique chirurg. de l'hôpital de la Pitié, tome I. Paris 1841. Schm. Jhrb. Bd. 38. p. 135. — Dieffenbach: Die operative Chirurgie. Leipzig 1844—45. Bd. I. p. 121—157. — Porta: Delle alterazioni patologiche delle arterie per la ligatura e la torsione, esperienze ed osservazioni. Milano 1845. — Weickert: Günther's Methoden zur Aufsuchung der Arterien am menschl. Körper. Leipzig 1847. — Porta: Ann. de Thérap. Juillet 1847. Schm. Jhrb. Bd. 62. p. 325. — Deville: Gaz méd. de Paris. 1849. Nr. 42. — Chassaignac: Des opérations applicables aux fractures compliquées. Thèse de concours. Paris 1850. — Stütz: Aufsuchung der Gefässe u. N. am menschl. Körper nebst Darstellung der gebräuchlichsten chirurg. Arterienunterbindungen. Mit 2 T. Wien 1852. — Alquié: Bull. de thérap. LIII. p. 102, 156. Août 1857. Schm. Jhrb. Bd. 97. p. 341. — Roux: Gaz. hebd. VI. 14. 1859. Arch. f. klin. Chir. I. 2. p. 28. — Verneuil: Arch. gén. de méd. Août. 1879. — Beck: Deutsche Klinik. 1860. p. 470. — Adelmann: Arch. f. klin. Chir. III. p. 1. 1862. — Weinlechner: Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilk. 1864. p. 165—999. Arch. f. klin. Chir. VIII. 2. 165. — Martini: Referat über Compression und Unterbindung grösserer Arterienstämme in Schm. Jhrb. Bd. 127. p. 206 ff. 1865. — Roser: Berl. klin. Wochenschr. IV. 16. 1867. — Morton: Pennsylv. Hosp. Rep. I. p. 192. 1868. Schm. Jhrb. Bd. 193. p. 69. — Roser: Berl. klin. Wochenschr. V. 20. 1868. — Ravoth: Berl. klin. Wochenschr. V. 17. 1868. — Gillespie: Edinb. med. Journ. XIV. p. 177. (CLXIII.) Jan. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 58. — Hill: The Lancet. II. 2. 9. July, Aug. 1869. — Pelechin: Virch. Arch. XLV. 3 u. 4. p. 417. 1869. — Pétrequin: L'Union méd. 59, 62, 64, 67. 1870. — Müller: Arch. f. klin. Chir. XV. p. 725. 1873. — Warren Sawyer: Boston med. a. surg. Journ. XCI. Nr. 11. p. 250. 1874. Cbl. f. Chir. 1875. p. 76. — Lang: Wien. med. Wochenschr. 1874. Nr. 30, 31, 33, 35, 36. — Maunder: Surgery of the arteries; Lettsomian lectures of the Medical Soc. of London. London 1875. — Bostetter: Gaz. méd. de Strasbourg. 3. Sér. IV. 4. p. 37. 1875. Schm. Jhrb. Bd. 169. p. 161. — Turetta: Bord. méd. Nr. 46, 47. 1877. — Watson: Med. Times a. Gaz. Dec. 14. 1878. — Delaye: de la ligature,

de la torsion et de la forcipressure, comme moyen d'hémostase en Chirurgie. Paris 1878. V. H. Jahresber. 1878. II. p. 319. — Barwell: Med. chir. Transactions Nr. 62. 1879. — Küster: Berl. klin. Wochenschr. 40—41. 1879. — The Lancet. Febr. 12. p. 251. 1881. — Walsham: Some remarks on the deligation of large arteries by application of two ligatures and the division of the vessel between them. Brit. med. Journ. p. 660. 1883. — Baum: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 43. p. 659. 1883. — Black: Brit. med. Journ. Apr. 21. p. 765. 1883. — Roberts: Methoden der Continuitätsunterbindung. Med. a. Surg. Rep. 1883. II. p. 560. — Derselbe: Ligatur bei Blutung. Polyclinic. 1883/84. p. 82. — Warren: Heilung der Arterien nach Ligatur. Boston med. a. surg. Journ. 1884. p. 418. — Báron: Wien. med. Presse 1885. Nr. 4—5. Vogt: Deutsche Zeitschr. f. Chir. II. 2. p. 165. 1872. Kleberg: Petersb. med. Wochenschr. 1877. Nr. 35. p. 302. Cbl. f. Chir. 1877. p. 739. Beck: Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. II. p. 322. 1872. Giehrl: Journ. f. Chir. V. 1. Schm. Jhrb. Bd. 54. p. 202. 1847. Wagner: Deutsche Klinik. 9. 1852. — Nélaton: Gaz. des Hôp. 112. 112. 1856. Wood: New York Journ. July 1857. Schm. Jhrb. Bd. 98. p. 74. — Jordan: Med. Times u. Gaz. June 13. 1863. — Keen: Americ. Journ. of med. Sc. XCV. p. 27. July 1864. Schm. Jhrb. Bd. 133. p. 189. — Pilz: Arch. f. klin. Chir. IX. 1868. p. 257. — Lefort: Gaz. hebd. 2. Sér. V. (XV) 28, 30. p. 351. 1868. — Mahon: Brit. med. Journ. Apr. 10. 1869. — Baker: The Lancet. I. 24. 836. June 1870. — Beck: Archiv für klin. Chirurg. XI. p. 281, 1870. — Verneuil: Gaz. des Hôp. 111. 1871. p. 442. — Després: Gaz. des Hôp. 91. 1871. — Bernard: The Lancet. I. 25. June 1872. — Fillenbaum: Wien. med. Wochenschr. XXII. 1. u. 2. 1872. — Cockle: Clinic. Soc. Transact. V. p. 183. 1872. Schm. Jhrb. Bd. 163. p. 245. — Madelung: Archiv für klinische Chirurgie. XVII. 4. p. 611. 1874. — Lang: Wien. med. Wochenschr. 1874. Nr. 30. — Stephen Smith: New York med. Journ. 1874. Nr. 1. p. 40. Cbl. f. Chir. 1874. p. 63. — Laub: Hospitalstidende. 1875. Nr. 8. Cbl. f. Chir. 1875. p. 638. — Weinlechner: Wien. med. Presse. XIX. 2. 1878. — Cripps: The Lancet. 1878. Vol. I. p. 646. — Mancini: Lo Speriment. 1878. Nr. 3. Cbl. f. Chir. 1879. p. 270. — Lo Grasso: Gazz. clin. di Palermo. 1879. Oct., Dec. Cbl. f. Chir. 1880. p. 414. — Demons: Bull. de la Soc. de Chir. Nr. 6. 1880. V. H. Jahresber. 1880. II. p. 309. — Bornhaupt: Wratsch. 1880. Nr. 24. Cbl. f. Chir. 1880. p. 735. — Weljaminow: Wratsch. 1881. Nr. 45, 46. u. 1882. Nr. 30. Cbl. f. Chir. 1882. p. 787. — Dubrueil: Bull. de la Soc. de Chir. Séance du 21 Juin. p. 515. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 275. — Zeissl: Wien. med. Ztg. Nr. 30. p. 324. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 276. — Gattai: Lo Sperimentale. p. 266. Sept. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 276. — Farabeuf: Bull. de la Soc. de Chir. Séance du 28 Juin. p. 520. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 276. — Hagen-Torn: Med. Westnik. 1883. Nr. 51. Cbl. f. Chir. 1884. p. 430. — Harrison: The Lancet. Febr. 24. p. 318. 1883. V. H. Jahresber. 1883. II. p. 303. — Riegner: Cbl. f. Chir. 1884. Nr. 26. p. 431. — Friedländer: Ueber die Ligatur der Carotis. Inaug.-Diss. Dorpat. 1884. Cbl. f. Chir. 1884. p. 429. Thomas: Brit. med. Journ. p. 722. Oct. 14. 1882. V. H. Jahresber. 1882. II. p. 280. Bonnafont: Lancette franç. 1834. Nr. 96. Schm. Jhrb. Bd. 8. p. 316. — Tiling: St. Petersb. med. Wochenschr. 1884. Nr. 44. Cbl. f. Chir. 1885. p. 47. Howard: Americ. med. Times. N. S. VI. 5. Jan. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 124, p. 244.
Koch: Arch. f. klin. Chir. X. 1869. p. 195. — Lane: The Lancet. I. 2. Jan. 1872. Bergmann: Petersb. med. Wochenschr. 1877. Nr. 12—22. Cbl. f. Chir. 1877. p. 607. — Johnson Eliot: Amer. Journ. of med. Sc. N. S. CXLVI. p. 374. 1877. Cbl. f. d. med. Wissenschaft. 1877. p. 814. — Barwell: The Lancet. 1877. Vol. II. p. 426. Cbl. f. Chir. 1878. p. 111. — Küster: Berl. klin. Wochenschr. 1879. Nr. 50—51. Cbl. f. Chir. 1880. p. 217. — Stimson: Amer. Journ. of med. Sc. 1880. July. p. 52. Cbl. f. Chir. 1881. p. 653. — Lediard: Brit. med. Journ. 1880. Vol. II. p. 847. Cbl. f. Chir. 1881. p. 142. — King: Brit. med. Journ. 1880. Vol. II. p. 878. Cbl. f. Chir. 1881. p. 110. — Palmer: Brit. med. Journ. 1880. Vol. II. p. 875. Ibidem. — Albert: Wien. med. Presse 36, 37, 51. 1881. V. H. Jahresber. 1881. II. p. 296. Cbl. f. Chir. 1882. p. 288. — Langley Browne: Med. chir. Transact. London. 1882. p. 21. Cbl. f. Chir. 1883. p. 438. — Stimson: Amer. Journ. of med. Sc. 1882. Jan. p. 128. Cbl. f. Chir. 1882. p. 565. — May: The Lancet. 1884. June 14. — Aly: Deutsche med. Wochenschr. 1884. Nr. 22.
Heine, J.: Ueber die Unterbindung der Art. Subclavia. Inaug.-Abh. Würzbg. 1829. — Michel: Schusswunde; Ligatur der Subcl. Amer. Journ. of the med. Sc. 1883/84. p. 439. — Fenwick: Ligatur der Axillaris nach Verletzung bei Fractura coll.

humeri. Brit. med. Journ. II. p. 617. 1883. Schmidt: Württemb. Corr.-Bl. XXXVIII. 30. 1868. — Michel: Gaz. hebd. 1874. Nr. 39. Cbl. f. Chir. 1874. p. 587. — Hulke: Med. Times a. Gaz. 1876. Jan. 15. p. 63. Cbl. f. Chir. 1876. p. 304. — Kölliker: Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 49. Cbl. f. Chir. 1883. p. 328. Nélaton: Gaz. des Hôp. 146. 1862. — Ogston: Brit. med. Journ. June 24. 1876. — Delorme: De la ligature des artères de la paume de la main et en particulier des artères profondes et des artères de la plante du pied etc. 147. p. avec 18 pl. 4. Paris 1883. Cooper, A.: Denkschrift über die Unterbindung der Aorta abdominalis, mitgeth. von Carus. Leipzig. 1824. — Murray: Lond. med. Gaz. 1834. Oct. 4. Schm. Jhrb. Bd. 8. p. 319. — Follin: Rev. med. chirurg. Mars 1852. Schm. Jhrb. Bd. 75. p. 337. — Du Bois-Reymond: Arch. f. Anat. u. Physiol. 5. p. 639. 1860. — Hunter: Mc Guire, Amer. Journ. of med. Sc. N. S. CXII. p. 415. Oct. 1868. Schm. Jhrb. Bd. 144. p. 194. — Stokes: Dubl. Journ. XLVIII. (96) Aug. p. 1. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 145. p. 178. — Maas: Cbl. f. Chir. 1878. p. 769. Nr. 46. — Kast: Deutsch. Zeitschr. f. Chir. XII. p. 405. 1880. — Gyselynek: Arch. méd. belges. 1883. Aug. Cbl. f. Chir. 1883. p. 832. Fick: Diss. inaug. exhibens historiam commemorabilem deligationis arteriae iliacae internae ob immensum femoris tumorem institutae. Cassel. 1836. — Vincent: Med. chir. Transact. N. Ser. XI. 1846. Schm. Jhrb. Bd. 56. p. 304. — Stephen Smith: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. XI. 1860. p. 17. Arch. f. klin. Chir. III. 2. 95. — Bickersteth: Edinb. med. Journ. VIII. p. 8. July 1862. Schm. Jhrb. Bd. 116. p. 225. — Lewinsky: Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilk. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 123. p. 345. — Galozzi: Il Morgagni XI. 11. p. 777. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 150. p. 308. — Bernard: The Lancet. II. 21. Nov. 1869. — Laud: Brit. med. Journ. Nov. 27. p. 583. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 150. p. 308. — M'Farland: The Lancet. I. 21. p. 728. May 1870. — Salomon: Deutsche Klinik. 8. p. 73. 1871. — Ladureau: Réc. de mém. de méd. milit. Oct. 1871. — Barbosa: Gaz. med. de Lisboa. 1874. Cbl. f. Chir. 1874. p. 412. — Opizzi: Gazz. med. ital. Lombard. 1874. Jan. Cbl. f. Chir. 1874. p. 236. — Buchanan: Brit. med. Journ. 1880. Vol. II. p. 875. Cbl. f. Chir. 1881. p. 143. — Sulzenbacher: Wien. med. Presse. 1882. Nr. 7—9. — Poncet: Ligature de l'iliaque interne. Lyon méd. T. XLIII. p. 255. 1883. — Kümmel: Cbl. f. Chir. 1883. Bericht über die Verh. des XII. Chirurg. Cong. p. 15. Hussey: St. Barthol. Hosp. Rep. XIII. p. 187. 1877. Schm. Jhrb. Bd. 183. p. 53. Blandin: Ann. de Thérap. Août 1845. Schm. Jhrb. Bd. 49. p. 62. — Mosetig: Wien. med. Presse. VII. 9. 1866. — Gärtner: Württemb. Corr. Bl. XXXVIII. 44. 1868. — Kocher: Arch. f. klin. Chir. XI. 2. p. 527. 1869. — Rose: Stichwunden der Gefässe des Oberschenkels u. ihre sicherste Behandlung. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge. Nr. 92. 1875. — Rabe: D. Zeitschr. f. Chir. V. p. 140. 1875. — Wilkerson: Amer. Journ. of med. Sc. Oct. 1875. — Israël: Arch. f. klin. Chir. XXI. p. 109. 1877. — Maas: Verhandl. der Gesellsch. f. Chir. X. Congress. 1881. I. p. 119. — v. Wahl: Exstirpation eines arter. venösen Aneurysma vom Oberschenkel. St. Petersburger med. Wochenschr. 1883. p. 53. — Sands: Ligature of the femoral artery. Medic. Gaz. 1883. p. 196. — Holmes: Ligature of the femoral artery Division between two lig. Brit. med. Journ. 1883. p. 1106. — Murgulovic: 3 Fälle von Unterbindung der Art. femoralis. Inaug.-Diss. Jena 1884. — Assendelft: Erfolgreiche Ligatur der Art. u. Vena femor. wegen Stichverletzung. St. Petersb. med. Wochenschr. 1884. p. 327, 335. Arnott: Med. chir. Transact. II. Ser. XI. 1846. Schm. Jhrb. Bd. 56. p. 332. — Leisrink: Deutsche Zeitschr. f. Chir. IV. p. 23. 1874. — Fleury: Bull. de la Soc. de Chir. Nr. 8. 1880. V. H. Jahresber. 1880. II. p. 309. — Koch: Petersb. med. Wochenschr. 1881. Nr. 29, 30. Cbl. f. Chir. 1881. p. 620. John Bell: The principles of surgery. Edinb. 1801. I. p. 245. — Mayer, A. F. J. C.: Disquisitio de arteriarum regeneratione. Bonnae 1823. — Schuler: Neue Versuche an Thieren und deren Resultate über die Wiedererzeugung der Arterien, mit 3 Taf. Wien 1827. — Chalons: Deutsche Klinik. 15. 1853. — Monro: Med. chir. Transact. XXXVI. Schm. Jhrb. Bd. 83. p. 339. 1854. — Sappey u. Lancereaux: Gaz. méd. de Paris. 39. 1861. — Roth: Büngers' Unterbindung beider Carotides commun. bei Angioma arteriale racemos. am Kopfe etc. Frankf. a. M. 1874. — Sonnenburg: Cbl. f. Chir. 1876. Nr. 44. p. 689. — Holl: Arch. f. klin. Chir. XXII. p. 374. 1878. — Schm. Jhrb. Bd. 202. p. 199. 1884. Emmet: Amer. Journ. July 1859. LXXV. p. 120. Schm. Jhrb. Bd. 110. p. 325. — Langenbeck: Med. Centrl.-Ztg. XXX. 24. 1861. — Ollier: Gaz. hebd. IX. 9, 12, 17, 23. 1862. — Letenneur: Gaz. hebd. IX. 8. 1862. — Neudörfer: Wien. med. Presse. 3. 19. Jan. 1868. — Maunder: The Lancet. II.

I. Nov. 19. 1868. — Lister: Brit. med. Journ. Aug. 14., Nov. 14. 1868. V. H. Jahresber. 1868. II. p. 292. — Lente: Amer. Journ. of med. Sc. Apr. 1869. V. H. Jahresber. 1869. II. p. 301. — Lister: Brit. med. Journ. Apr. 3. 1869. Ibidem. — Bozeman: Phil. med. u. surg. Rep. XX. 4. p. 163. Jan. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 142. p. 72. — Bell: Edinb. med. Journ. XIV. p. 982. May 1869. Schm. Jhrb. Bd. 144. p. 317. — Spence: The Lancet. I. 23. June 1869. — Lawrie: The Lancet. I. 24. June 1869. — Maunder: The Lancet. I. 4. Jan. 1869. — Bickersteth: The Lancet. 1. 22. May u. I. 24. June 1869. — Lister: The Lancet. I. 14. Apr. 1869. — Marcy: Boston. med. a. surg. Journ. Nr. 16. 1871. V. H. Jahresber. 1871. II. p. 304. — Schuchardt: Ueber die Unterbindung der Gefässe mit carbolis. Darmsaiten. Inaug.-Diss. Berl. 1872. — Cumming: Edinb. med. Journ. XVII. p. 985. May 1872. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 185. — Dittel: Wien. med. Presse. XIV. 10. 1873. — Wien. med. Wochenschr. XXIII. 24. 1873. — Allg. Wien. med. Ztg. XVIII. 29, 30—31. 1873. — Czerny: Wien. med. Wochenschr. XXIII. Nr. 22. 1873. — Fillenbaum: Wien. med. Wochenschr. XXIII. 15. 1873. — Haynes: Philad. med. Times. 1874. Vol. IV. Nr. 134, 136. 138. Cbl. f. Chir. 1874. p. 341. — Callender: Transact. of the pathol. Soc. of London. 1874. p. 102. Cbl. f. Chir. 1875. p. 40. — Berens: Philad. med. Times. 1874. Nr. 145. p. 708. — Cbl. f. Chir. 1875. 134. — Bruns, Paul: Deutsche Zeitschr. f. Chir. V. 4 u. 5. p. 317. 1875. — Guéniot: Bull. de la soc. de chir. Séance du 17. Févr. 1875. Cbl. f. Chir. 1876. p. 174. — Petit: Bull. de thérap. XC. p. 244, 299. Mars 30. Apr. 15. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 174. p. 63. — Fleming: The Lancet. I. 2. May 1876. — Med. Times a. Gaz. 1875. Nov. 27. p. 612. Clin. Soc. Nov. 12. — Nankivell: The Lancet. 1876. Vol. I. p. 278. — Fleming: The Lancet. 1876. Vol. I. p. 771. — Neudörfer: Die chirurgische Behandlung der Wunden. Wien 1877. — Bryant: Med. Times and Gaz. Oct. 20. 1879. — Asché: Die Lister'sche Wundbehandlung. Referat. Schm. Jhrb. Bd. 174. p. 166. 1877. — Benkema: Weekbl. van het nederl. Tijdschr. voor Geneesk. Nr. 35. 1878. — Lane: Brit. med. Journ. March 30. 1878. — Mayer: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. IX. p. 429. 1878. — Merkel: Bayerisches ärztliches Intellig.-Bl. XXV. 34. p. 351. 1878. — Huse: The Chicago med. Journ. and Exam. 1878. August. Cbl. f. Chir. 1878. p. 861. — Cameron: The Lancet. March 9. 1878. — Zweifel: Cbl. f. Gynäk. 1879. Febr. 12. — Hallwachs: Arch. f. klin. Chir. XXIV. 1. p. 122. 1879. — Macewen: Brit. med. Journ. Febr. 22. 1879. V. H. Jahresber. 1879. II. p. 287. — Boeckel: Gaz. hebd. Nr. 9 et 10. 1880. V. H. Jahresber. 1880. II. p. 309. Cbl. f. Chir. 1880. p. 311. — Stimson: Amer. Journ. of med. Sc. Art. XII. p. 131. New York med. Rec. Jan. 22. p. 105. 1881. — Kocher: Cbl. f. Chir. 1881. Nr. 23. p. 353. — M'Carthy: The Lancet. Febr. 12. p. 251. 1881. — Barwell: The Lancet. March 5, p. 395. 1881. — Lister: The Lancet. Febr. 5. 1881. — Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 13—14. — French: The Lancet. Nov. 19. 1881. — Wyeth: Arch. of Med. 1882. Juni. Cbl. für Chirurgie. 1882. p. 648. — The Lancet. 1882. Febr. 18. — Downes: Observations on the use of the catgut ligatures. The Lancet. 1883. p. 634. — Girdlestone: Med. chir. Transact. 1882. p. 72. Cbl. f. Chir. 1883. p. 445. — v. Lesser: Virch. Arch. XCV. 2. p. 211. 1884. — Roux: Rev. méd. de la Suisse rom. 1884. Nr. 3. Cbl. f. Chir. 1884. p. 530. Secondi: Gazz. di Milano. 1847. Nr. 48. Schm. Jhrb. Bd. 62. p. 330. — Van Gieson: New York med. Record. Jan. 15., Apr. 1. 1868. — Derselbe: Med. a. surg. Rep. Nr. 5. 1868. — Prichard: The Lancet. June 4. 1870. — Ogston: The Lancet. I. 21. May 1871. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 60.
Richter-Larsen: Journ. f. Chir. u. s. w. N. F. IV. 2. Schm. Jhrb. Bd. 49. p. 200. 1846. — Scibelli: Schm. Jhrb. Bd. 110. p. 257. 1861. — Jeafferson: The Lancet. May 14. 1870. — Fleet-Speir: The med. Record. Nr. 123. Apr. 1. 1871. Gaz. hebd. 2. Sér. VIII. (XVIII.) 37. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 154. p. 61. — Hart: Philad. med. and surg. Rep. XXVII. 5. Aug. 1872. Schm. Jhrb. Bd. 159. p. 63. — Herrmann: Pester med. chir. Presse. IX. 23. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 159. p. 62. — Poelchen: Cbl. f. Chir. Nr. 41. p. 641. 1881. — Bigelow: Ill. Vjhrsschr. der ärztl. Polytechn. 1881. Hft. 2. p. 85. — Braatz: Ill. Monatsschr. der ärztl. Polytechnik 1883. p. 195. Pitha: Prag. Vrtljhrsschr. Jhrg. III. 4. 1846. — Malgaigne: Bull. de l'acad. de méd. T. XXIV. p. 60. 1858. Schm. Jhrb. Bd. 104. p. 201. — Langenbeck: Arch. f. klin. Chir. I. 1. p. 1. 1860. — Beck: Deutsche Klinik 48. 1860. — Mayer: Bayer. ärztl. Intell.-Bl. Nr. 4. Jan. 28. 1868. — Muron: Gaz. méd. de Paris 46. 1871. — Blasius: Ueber seitliche Venenligatur. Halle 1871. — Searey: Philad. med. a. surg. Rep. Jan. 6. 1872. V. H. Jahresber. 1872. II. p. 360. — Hester: Brit. med. Journ. Schm. Jhrb. Bd. 155. p. 216. 1872. — Woodman: Brit. med. Journ. Oct. 18. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 163. p. 160. —

Kadazki: Milit. med. Journ. (russisch). 1873. Bd. 118. p. 13. Cbl. f. Chir. 1874. p. 25. — Hirsch: Ueber die Unterbindung der Vena cruralis. Inaug.-Diss. Halle 1875. — Gay: The Lancet. Jan. 27. p. 126. 1877. — Marquardt: Deutsch. milit.-ärztl. Zeitschr. VIII. p. 514. 1879. Schm. Jhrb. Bd. 185. p. 274. Cbl. f. Chirurg. 1880. p. 39. — Walsh: The Lancet 1879. Vol. II. p. 651. — Pilger: Deutsche Zeitschr. f. Chir. XIV. 1 u. 2. p. 130. 1880. — Boeckel: Rev. de chir. 1881. p. 358. — Maas: Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVII. p. 197. 1882. — v. Bergmann: Die isolirte Unterbindung der Vena femoralis comm. Festschr. zur Feier des 300jähr. Bestehens der Julius-Maximil.-Univ. zu Würzburg. Leipzig 1882. — Hauptner: Ein Fall von gleichzeitiger Unterbindung der Arteria u. Vena axillaris mit Resection des nerv. medianus u. musculocutaneus etc. Inaug.-Diss. Nr. 28. 1882. Berlin. — Braun: Arch. f. klin. Chir. XXVIII. p. 610 u. 654. 1882. — Pilcher: Med. Times a. Gaz. July 1. p. 665. 1882. — Markoe: Med. News p. 546. 1883. Gluck: Arch. f. klin. Chir. XXVIII. p. 548. 1882. — Schede: Verhandl. der d. Gesellsch. f. Chir. XI. Congr. 1882. I. p. 9. Adamkiewicz: Arch. f. klin. Chir. XIV. p. 95, 313, 453. 1872. — Albert: Beiträge zur Geschichte d. Chir. 1. Hft. Wien 1877. Schm. Jhrb. Bd. 183. p. 102. — Greifenberger: Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVI. p. 111 u. 285. 1882. Verneuil: Gaz. des Hôp. Nr. 19. 1871. — Vouga: Neuchatel 1871. Schm. Jhrb. Bd. 156. p. 200. — Lesser: Deutsche Zeitschr. f. Chir. I. 6. p. 587. 1872. — Schmidt: Arch. d. Heilk. XI. p. 391. 1872. — Weichselbaum: Wien. med. Wochenschr. XXIII. 42—44. 1873. — Homans: Bost. med. a. surg. Journ. June 18. 1874. — Pingaud: Gaz. hebd. Nr. 45. 1876. — Mollière: Le mouvement méd. 1877. Nr. 2. p. 18. Cbl. f. Chir. 1877. p. 191. — Shrady: New York med. Rec. XIV. 11. p. 204. Sept. 14. 1878. Schm. Jhrb. Bd. 192. p. 53. — Briddon: Präventive Lingualisligatur. Med. News 1883. p. 628. Esmarch: Ueber künstliche Blutleere bei Operationen, Sammlung klinischer Vorträge (Volkmann) Nr. 58. Leipzig 1873. — Billroth: Wien. med. Wochenschr. Nr. 29. 1873. Ibidem p. 30. — Mac Cormac: Med. Times a. Gaz. Sept. 20. 1873. — Harrison Cripps: The Lancet II. 15. Oct. 1873. — The Lancet II. 16. 18. Oct. 1873. — Menzel: Gazz. Lomb. XXIII. 24. 1873. — Langenbeck: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 52. 1873. — Callender: Brit. med. Journ. Nr. 1. 1873. V. H. Jahresber. 1874. II. p. 348. — Keen: Philad. med. Times. Dec. 27. 1873. — Cowell: The Lancet. Dec. 27. 1873. — Arnott: The Lancet. Dec. 6. 1873. — Rouge: Gaz. des Hôp. Nr. 137. 1873. — Albanese: Gaz. clin. dello Spedale civ. di Palerm. Dic. 1873. — Esmarch: Archiv für klin. Chirurg. XVII. p. 292. 1874. — Hergott: Gaz. méd. de Paris. 30. Mai 1874. — Casse: Presse méd. Belge. Nr. 22. 1874. — Gröbenschütz: Ueber Esmarch's künstliche Blutleere. Inaug.-Diss. Berl. 1874. — Gayet: Gaz. hebd. 1874. Nr. 15. — Gaz. méd. de Paris 1874. Nr. 23. p. 293. Soc. de Biolog. Séance du 23. Mai 1874. Cbl. f. Chir. 1874. p. 260. — Culbertson: Philad. med. Times. May Nr. 484. 1874. — Rushton Parker: The Lancet II. 10. Sept. 1874. — Mazzoni: Anno secondo di clinica chirurgica nella R. Università di Roma 1874. p. 127. Schm. Jhrb. Bd. 167. p. 103. — Volkmann: Cbl. f. Chirurg. 1874. Nr. 5. — Carley: The Indian med. Gaz. 1874. Bd. IX. Nr. 5. p. 131. Cbl. f. Chir. 1874. p. 304. — Duus: Ueber künstl. Blutleere bei Operationen. Inaug.-Dissert. Kiel 1874. — P. Müller: Wien. med. Presse 1874. Nr. 8. — Gayda: Rec. de mém. de méd. milit. Fasc. 3. 1874. — Marduel: Lyon méd. Nr. 1. 1874. — Moutet: Montpell. méd. Févr. 1874. — Simonin: Rev. méd. de l'est. Nr. 7. p. 267. 1874. — Bradley: Brit. med. Journ. May 2. 1874. — Weir: New York med. Record. May 15. 1874. — Lefort: Gaz. des Hôp. Nr. 103. 1874. — Chauvel: Gaz. des Hôp. Nr. 144. 1874. — Stokes: Med. Press and Circ. March 25. p. 248. 1874. — Galante: Gaz. des Hôp. Nr. 39. 1884. — Terrillon: Bull. gén. de Thérap. 15. Janv. 1874. — Hélot: L'Union méd. Juillet 11. p. 62. 1874. — Jefremoff: Ueber künstliche Blutleere durch elastische Binden. Inaug.-Diss. St. Petersburg 1874. Cbl. f. die med. Wissenschaften 1874. p. 879. — Holmer: Hosp. Tidende. 1, 17, 33, 65, 81. 1875. V. H. Jahresber. 1875. II. p. 334. — Foulis: Glasg. med. Journ. Vol. VII. 1. p. 50. 1875. V. H. Jahresber. 1875. II. p. 325. — Esmarch: Arch. f. klin. Chir. XIX. p. 103. — Massori: Wien. med. Wochenschr. Nr. 48. p. 1049. 1875. McClury: Amer. Journ. of med. Sc. Apr. 1875. V. H. Jahresber. 1875. II. p. 325. Holderness: The Lancet. Aug. 7. 1875. — Chauvel: Arch. gén. de méd. Juin à Août. 1875. — Derselbe: Rec. de mém. de méd. milit. Juillet—Août. 1875. — Dutrait: Lyon. méd. 10—11. 1875. — Madamet: Rec. de mém. de méd. milit. Mai—Juin. 1875. — Leroy: Arch. méd. belges. Mars 1875. — Delarue: Parallèle entre les divers procédés de compression employés dans le but d'obtenir

l'hémostase pendant l'opération. Thèse de Paris 1875. — Drancourt: Essai sur un nouveau moyen d'hémostase dans les opérations. Thèse de Paris 1875. — Laroyenne: Gaz. hebd. 36. 1875. — Delaunay: De l'ischémie préliminaire par la méthode compressive élastique. Thèse de Paris 1875. — Martin: Berl. klin. Wochenschr. 1876. Nr. 4. — Küpper: Deutsche med. Wochenschr. 1876. Nr. 43. — Esmarch: Arch. f. klin. Chir. XIX. p. 103. 1876. — Bruns, P.: Arch. f. klin. Chir. XIX. p. 644. 1876. — Derselbe: Virchow's Arch. LXVI. 3. p. 374. 1876. — Riedinger: Allgem. Wien. med. Zeitg. Nr. 42. 1876. — Levis: Philad. med. Times. Apr. 29. 1876. — Little: Amer. Journ. of med. Sc. Apr. 1876. — Benoit: Lyon. méd. Nr. 34—35. 1876. — Gaz. des Hôp. Nr. 36. 1876. Soc. de Chirurg. — Waitz: Cbl. f. Chir. 1876. p. 195. — Gamgee: Brit. med. Journ. 1876. Vol. II. p. 101. Centralbl. f. Chirurg. 1876. p. 810. — Köhler: Deutsche militär-ärztliche Zeitschr. 1877. Hft. 829. p. 371. Centralbl. f. Chir. 1877. p. 706. — Smith: Arch. of clin. surgery Vol. II. p. 70. Centralbl. f. Chir. 1877. p. 558. — Szeparowicz: Przeglad lekarski 1877. 9 u. 11. Cbl. f. Chir. 1877. p. 654. — Langenbuch: Berl. klin. Wochenschr. 1877. Nr. 14. — Bell: Edinb. med. Journ. 1877. Vol. II. p. 141. Cbl. f. Chir. 1878. p. 23. — Riedinger: D. Zeitschr. f. Chir. VII. p. 460. 1877. — Brooke: Journ. of Anat. XI. Part II. 1877. V. H. Jahresber. 1877. II. p. 305. — Schoemaker: Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. Afd. II. p 277. 1877. Ibidem. — Hermanides: Weekbl. van het Nederl. Tijdschr. voor Geneesk. Nr. 39. p. 601. 1877. Ibidem. — Cohn: Berl. klin. Wochenschr. 44. 1877. — Escher: Wien. med. Wochenschr. Nr. 25. 1878. — v. Basch: Wien. med. Jahrb. 1878. Hft. 1. Cbl. f. Chir. 1878. p. 428. — Wolff: Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. Nr. 43. 1878. V. H. Jahresber. 1878. II. p. 318. — Lagorce: Gaz. des Hôp. Nr. 118. 1879. V. H. Jahresber. 1879. II. p. 283. — König: Cbl. f. Chir. VI. 33. 1879. — Zigliara: Recherches sur l'hémostase par l'élévation des membres combinée avec la compression. Thèse de Paris 1879. — Esmarch: Arch. f. klin. Chir. XXV. 2. p. 691. 1880. — Lagorge: De la méthode d'Esmarch et en particulier de l'hémorrhage capillaire consécutive. Thèse de Paris 1880. — Verneuil: Gaz. méd. de Paris 1880. Nr. 44. Soc. de chir. — Urlichs: Arch. f. klin. Chir. XXVI. 1. 1881. — Wolff: Verhandl. der Gesellsch. f. Chir. X. Congress 1881. II. p. 489. — Houzé de l'Aulnoit: Gaz. méd. de Paris 1881. Nr. 28, 30. Cbl. f. Chir. 1881. p. 553. — Ramonet: Rec. de mém. de méd. milit. Nov. et Déc. 1881. V. H. Jahresber. 1881. II. p. 292. — Starcke: Charité-Annal. VI. p. 499. 1881. V. H. Jahresber. 1881. II. p. 292. — Ingerslev: Hosp. Tidende 2. R. VIII. 47—52. 1881. Schm. Jhrb. Bd. 192. p. 262. — Szydlowski: St. Petersb. med. Wochenschr. Nr. 13. p. 109. 1882. Cbl. f. Chir. 1882. p. 604. — Wolff: Arch. f. klin. Chir. XXVII. p. 389. 1882. — Wölfler: Arch. f. klin. Chir. XXVII. p. 413. 1882. — Meuli: Deutsche Zeitschr. f. Chir. XVII. p. 469. 1882. — Esmarch: Mitth. des Vereins schlesw.-holst. Aerzte III. 3. p. 35. 1882. Schm. Jhrb. Bd. 198. p. 161.

Cap. III. **Transfusion und Infusion.**

A. Aeltere Werke und Monographien.

Magni Pegelii: Thesaurus rerum selectarum 1606. — Th. Bartholini: Epistola de chirurgia infusoria. Francof. 1665. — Philosophical Transact. London 1665. — Jean Dénis: Lettres divers. Paris 1667. — Major: Chirurgia infusoria Kilon. 1667. — Lamy: Lettres divers. Paris 1667. — Manfredi: De nova et inaudita chirurg. operatione. Romae 1668. — Lower: Tractatus de corde Lond. 1669. — Lamzwerde: Appendix ad armamentarium chir. Sculteti. Amstelod. 1671. — Purmann: Chirurg. Lorbeerkranz. Halberstadt 1684. — Jungken: Compendium chirurgiae. Frankf. u. Nürnberg 1691. — Heister: Institution. chirurg. Amsterd. 1739. — Scheel: Die Transfusion des Blutes. Kopenhagen 1802.

B. Neuere Monographien und Journalartikel.

Blundell: Med. u. chir. Transact. London 1818. Vol. IX. p. 52. — Prevost u. Dumas: Annales de chimie et de physique. Tome XVIII. Paris 1821. — Blundell: Researches physiol. a. pathol. on transfusion of blood. London 1824. — Dieffenbach: Die Transfusion des Blutes. Berlin 1828. — Bischoff: Bei-

träge zu der Lehre von dem Blute und der Transfusion desselben. Müller's Arch. 1835. Hft. 4. — Magendie: Leçons sur le sang et les altérat. de ce liquide etc. Tome IV. Bruxelles 1839. p. 193. — Polli: Annal. univ. di med. Vol. 139. Marzo 1852. Schm. Jhrb. Bd. 75. p. 88. — Panum: Virch. Arch. XXVII. p. 240, 433. 1863. — Derselbe: experimentelle Untersuchungen zur Physiologie u. Pathologie der Embolie. Transfusion u. Blutmenge. Berlin 1864. — Frese: Virch. Arch. Bd. 40. p. 302. 1867. — Bomba: Glasgow. med. Journ. N. S. V. 3. p. 353. May 1873. — Landois: Cbl. f. d. med. Wissenschaften XI. 56—57. 1873 u. XII. 27. 1874 u. XIII. 1. 1875. — Liebrecht: Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1874. p. 580. — Plócz u. Györgyai: Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmac. II. 4. 1874. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1874. p. 920. — Tschiriew: Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig 1874. p. 292. Schm. Jhrb. Bd. 173. p. 6. — Taburé: Ueber Transfusion des Blutes. Inaug.-Diss. St. Peterburg (russisch) 1873. Cbl. f. Chir. 1874. p. 6. — Ponfick: Virch. Arch. LXII. 3. p. 273. 1875. — Panum: Virch. Arch. LXIII. p. 1. 1875. — Worm-Müller: Transfusion u. Plethora; eine physiolog. Studie. Univ.-Programm. Christiania 1875. — Forster: Zeitschr. f. Biologie XI. p. 496. 1875. Schm. Jhrb. 173. 5. — Jakowicki: Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1875. p. 468. — Derselbe: Gazeta lekarska 1875. Nr. 1—11. Cbl. f. die med. Wissenschaften 1875. p. 376. — Panum: Virch. Arch. LXVI. p. 26. 1876. Ibid. p. 89. — Colosanti: Giorn. di med. milit. S. A. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1876. p. 651. — Sokolowski u. Schaikewitsch: Beitrag zur Hämodynamik der Bluttransf. Moskau 1876. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 96. — Armin Kohler: Ueber Trombose u. Transfusion. Eiter- u. septische Infection u. deren Beziehung zum Fibrinferment. Dissert. Dorpat 1877. — Albertoni: Rendiconti delle ricerche sperimentali eseguite nel gabinetto die fisiologia die Siena. Milano 1876. Cbl. f. die med. Wissenschaften 1877. p. 438. — Derselbe: Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1878. p. 641. — Derselbe: Lo sperim. XLI. 6. p. 596. 1878. Schm. Jhrb. Bd. 192. p. 89. — Schäfer: Transact. of the obstetr. Soc. of London 1879. XXI. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1881. p. 430. — Schmidt-Mülheim: Arch. f. Anat. u. Physiol. Phys. Abt. 1880. p. 33. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1880. p. 504. — Béchamp u. Baltus: Compt. rend. XC. Nr. 8 u. 10. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1880. p. 596. — Foà e Pellecani: ricerche sperimentali sulla trasfusione del sangue. Milano 1880. — Lassar: Du Bois-Reymond's Arch. 1880. p. 447. — Jennings: Report of transfusions of dogs. The Lancet II. 1883. p. 364. — Wooldridge: Arch. f. Anat. u. Phys. 1884. Hft. 4—5. p. 313. — Afanasjew: Wratsch 1884. Nr. 24 u. 25. Cbl. f. Chir. 1884. p. 676. — Maydl: Wien. med. Jhrb. 1884. Hft. 1. Cbl. f. Chir. 1884. p. 644. Hufeland: De usu transfusionis sanguinis praecipue in asphyxia. Berl. 1815. — Berthold: Holscher's Annalen Bd. III. H. 4. 1838. Schm. Jhrb. Bd. 24. p. 48. — Phillips: Arch. de méd. belge. Janv. 1844. Schm. Jhrb. Spplbd. IV. p. 25. — Dieffenbach: Die operative Chirurgie Bd. I. Leipzig 1845. p. 101—121. — Friedreich: Analecten zur Natur- u. Heilkunde. 2. Aufl. Ansbach 1846. Hft. I. 5. Schm. Jhrb. Bd. 53. p. 138. — Schiltz: De transfusione sanguinis, ejusque usu therapeutico. Bonnae 1852. — Dreesen: Diss. inaug. de transfusione sanguinis. Kilon. 1861. — Blasius: Monatsbl. f. med. Statistik. Beilage zur deutschen Klinik 11. 1863. — Courtois: Quelques considérations sur la transfusion du sang. Thèse Strasbourg 1863. — Oré: Gaz. des Hôp. 96. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 122. p. 308. — Capello: Ann. univ. di med. Giugno 1865. — Scalzi: Giorn. med. di Roma. Apr. 1866. — Polli: Ann. univ. CXCVIII. p. 237. Nov. 1866. Schm. Jhrb. Bd. 150. p. 390. — Goulard: De la transfusion du sang. Thèse de Paris 1866. — Riehl: De sanguinis transfusione. Inaug.-Diss. Berolini 1867. — Roussel: Arch. de l'anat. et de la physiol. Nr. 5. 1867. — Landois: Wien. med. Wochenschr. XVII. 59. 1867. XVIII. 105. 1868. — Belina-Swiontkowsky: Die Transfusion des Blutes in physiol. u. med. Beziehung. Heidelberg 1869. — Herzberg: Inaug.-Diss. Greifswald 1869. — Marmonier: De la transfusion du sang. Paris 1869. — Saklén: Om transfusion Helsingfors 1870. Inaug.-Abh. — Leisrink: Die Transfusion des Blutes. Samml. klin. Vorträge (Volkmann) II. Ser. Nr. 41. 1872. — Gesellius: Die Transfusion des Blutes, eine historische, kritische u. physiologische Studie. Petersburg u. Leipzig 1873. — Zahn: Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. 1874. Nr. 2—4. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 58. — Küster: Arch. f. klin. Chir. XVII. p. 385. 1874. — Berns: Beiträge zur Transfusionslehre. Habilitationsschr. Freiburg i. Br. 1874. — Moncoq: Transfusion instantanée du sang. Paris 1874. — Casse: De la transfusion du sang. Mém. couronnés etc. publ. par l'acad. roy. de méd. de Belgique 1874. II. 4. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 99. — Beigel: Wien. med.

Wochenschr. 1874. Nr. 16. Cbl. f. Chir. 1874. p. 253. — Heyfelder: Deutsche Zeitschr. f. Chir. IV. p. 369. 1874. V. p. 108. 1875. VI. p. 256. 1876. — Landois: Die Transfusion des Blutes etc. Leipzig 1875. — Jullien: De la transfusion du sang. Paris 1875. — Roussel: Arch. gén. 1875. — Neudörfer: Deutsche Zeitschrift f. Chir. V. p. 537. 1875. VI. p. 47. 1876. — Billroth: Wien. med. Wochenschrift XXV. 1—4. 1875. — Lesser: Transfusion u. Autotransfusion. Volkmann's Samml. klin. Vorträge Nr. 86. 1875. — Eckert: objective Studie über die Transfusion des Blutes. Wien 1876. — Morselli: la trasfusione di sangue. Roma 1876. — Oré: Etudes histor. physiol. et clin. sur la transf. du sang. Paris 1876. — Landois: Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie IX. 5 u. 6. p. 457. 1878. — Jürgensen: in v. Ziemssen's Handbuch der allgem. Therapie Bd. 1. Th. 2. p. 240. 1880. — Landois: Transfusion. in Eulenb. Real-Encyklop. Bd. XIII. p. 598. 1883. — v. Bergmann: Die Schicksale der Transfusion im letzten Decennium. Rede zur Feier des Stiftungstages der milit.-ärztl. Bildungsanstalten. Berlin 1883. — Le Page: On Transfusion Brit. med. Journ. 1883. p. 763. — Jennings: Transfusion, its history, indications and modes of application VIII. p. 69. London 1883. — Roussel: Note sur la transfusion directe du sang. vivant et sur le manuel opératoire. 40 p. avec 6 fig. 8. Paris 1884. — Dieulafoy: Transfusion et transfuseur. Gaz. des hôp. 1884. p. 52. — Riegner: Heutiger Stand der Transfusionsfrage. Bresl. ärztl. Zeitschr. 1884. p. 181. — Maydl: Wien. med. Presse 1884. Nr. 13. Marcinkowsky: Hamb. Zeitschr. f. d. ges. Med. 1836. Bd. 1. H. 3. Schm. Jhrb. Bd. 11. p. 158. — Alexander: Hamb. Zeitschr. f. d. ges. Med. Bd. 3. 1836. Hft. 3. Schm. Jhrb. Bd. 14. p. 14. — Martin: Ueber die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener. Berl. 1859. — Demme: Schweiz. Zeitschr. f. Heilk. Bd. I. p. 437. 1862. Schm. Jhrb. Bd. 118. p. 315. — Graily Hewitt: Brit. med. Journ. Aug. 29. p. 232. 1863. Schm. Jhrb. Bd. 121. p. 328. — Liégard: Gaz. des Hôp. 130. 1863. — Munk u. Leyden: Die acute Phosphorvergiftung etc. Berlin 1865. — Mosler: Ueber Transfusion defibrinierten Blutes bei Leukämie u. Anämie m. 1. T. Berlin 1867. — Eulenburg u. Landois: Cbl. f. die med. Wissenschaften 1867. Nr. 19. — Dieselben: Arch. f. klin. Med. III. 5. p. 440. 1867. — Beck: Kriegschirurg. Erfahrungen, während des Feldzuges 1866 in Süddeutschland gesammelt. Freiburg i. Br. 1867. — Neudörfer: Handb. der Kriegschirurg. Leipzig 1867. — Kremer: Ueber die Mittel zur Wiederbelebung beim Scheintode der Neugebornen mit Hinzufügung dreier durch Transfusion behandelter Fälle. Inaug.-Diss. Greifswald 1867. — Meissner: Referat über Leukämie u. Pseudoleukämie Schm. Jhrb. Bd. 155. p. 325. 1872. — Peters: Die arterielle Transfusion u. ihre Anwendung bei Erfrierung. Inaug.-Diss. Greifswald 1874. — Derselbe: Deutsche Zeitschr. f. Chir. IV. p. 578. 1874. — Berns: Arch. f. klin. Chir. XVII. p. 411. 1874. — Chadwick: Boston. med. u. surg. Journ. July 9. 1874. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 98. — Livi: Riv. clin. di Bol. 2. Ser. V. p. 95. Febbr. e Marzo 1875. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 100. — Manzini-Rodolfi: Gazz. Lomb. XXXVI. (Ser. VII. T. III.) 12, 14—17. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 100. — Strümpel: Arch. d. Heilk. XVII. 6. p. 547. 1876. — Raggi: Riv. clin. di Bol. 2. S. X. 11. Nov. 1880. Schm. Jhrb. Bd. 189. p. 183. — v. Lesser: Virch. Arch. LXIX. 2. p. 278. 1881. — Hayem: Gaz. hebd. 1884. Nr. 5. Gesellius: Capillarblut — undefibrinirtes — zur Transfusion. Petersburg 1868. — Hueter: Arch. f. klin. Chir. XII. 1. p. 1. 1871. — Casse: Presse méd. belge XXV. 23. 1875. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 283. — Roussel: Progrès méd. 1884. Nr. 21, 23, 30, 41—42. Schultz: Med. Ztg. des Ver. f. Heilk. in Pr. 1835. Nr. 10. — Richardson: Med. Times a. Gaz. March 4. 1871. p. 264. — Nicolas-Duranty: Gaz. hebd. 1874. Nr. 9. Cbl. f. Chir. 1874. p. 203. — Landerer: Arch. f. exper. Path. XV. S. 427. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1882. p. 863. — Afanassiew: Fortschr. d. M. 1884. Nr. 16. Ponfick: Bresl. ärztl. Zeitschr. 1879. Nr. 16. Aug. 23. Cbl. f. Chir. 1879. p. 829. — Derselbe: Berl. klin. Wochenschr. XVI. 39. 1879. — Bizzozero u. Golgi: Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1879. p. 917. Refer. Ibidem 1881. p. 572. — Golgi e Raggi: Rendic. del R. Ist. Lombard. S. II. XIII. 1880. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1881. p. 572. — Obaliński: Przeglad lek. 1880. Nr. 9—10. Cbl. f. Chir. 1880. p. 314. — Nikolski: Wratsch 1880. Nr. 4. Cbl. f. Chir. 1880. p. 315. — Kaczorowski: Deutsche med. Wochenschr. 46. 1880. — Mangiagalli: Trasfusione del sangue dal peritoneo. Milano 1880. — Cordua: Deutsche med. Wochenschr. 1881. 31. — Mosler: D. Arch. f. klin. Med. Nr. 28. p. 476. 1881. — Scottini: Ann. univ. di med. Vol. 225. p. 93. Genn. 1881. Schm. Jhrb. Bd. 193. p. 29. — Toenniessen: Ueber Blutkörperchen-Zählung. Inaug.-Diss. Erlangen 1881. p. 25

u. 26. — Gaz. méd. de Paris 1881. Nr. 39. — Dubar et Rémy: Gaz. hebd. 1881. Nr. 46. Soc. de Biol. — Maas: Intraperitonäale Bluttransfusion bei Thieren. Inaug.-Diss. Königsberg 1881. — Albertoni: Arch. ital. di Biolog. 2. S. 165. Fortschr. der Med. 1883. p. 118. — Corona: Gazz. degli ospit. 1883. p. 110. — Buressi: La Salute. Italia medica 1883. S. II. Nr. 28. Fortschr. d. Med. 1883. p. 699. — Hayem: Rev. scientif. 1884. p. 407. — Derselbe: Compt. rend. de l'acad. d. sc. 1884. Nr. 12. Cbl. f. Chir. 1884. p. 679. — Liegl: Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 1884. Nr. 4. — Marcus: Wien. med. Presse 1884. Nr. 16.

Demme: Schweiz. Zeitschr. f. Heilk. I. 1862. p. 437. Arch. f. klin. Chir. V. 2, 70. — Gesellius: Zur Thierbluttransfusion beim Menschen. St. Petersburg u. Leipzig 1874. — Hasse: Die Lammblut-Transfusion beim Menschen etc. St. Petersburg u. Leipzig 1874. — Dressen: Dissert. inaug. Kiel 1861. — Hasse: Arch. f. klin. Chir. XVII. p. 405. 1874. — Ponfick: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 28. 1874. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1874. p. 814. — Berti: Gazz. clin. di Palerm. Anno VI. Fasc. VI. — Thurn: Berl. klin. Wochenschr. XI. 32. 1874. — Heller: Berl. klin. Wochenschr. XI. 32. 1874. — Steiner: Wien. med. Wochenschr. XXIV. 16. 1874. — Masing: Petersb. med. Zeitschr. N. F. IV. 1. 1874. — Vizioli: Il Morgagni 1874. Settembr. Cbl. f. Chir. 1874. p. 554. — Eyselein: Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. 1874. — Küster: Arch. f. klin. Chir. XVII. 1874. p. 385. — Rölen: Corr.-Bl. des ärztl. Ver. in Rheinl.-Westf. etc. Nr. 14, 31—43. 1874. — Sander: Berl. klin. Wochenschr. 1874. Nr. 15, 16. p. 191. — Schliep: Berl. klin. Wochenschr. XI. 3. 1874. — Gissler u. Wentzel: Aerztl. Mittheil. aus Baden XXVIII. 9. 1874. — Schmidt: Aerztl. Mittheil. aus Baden XXVIII. 17, 18. 1874. u. XXIX. 12. 1875. — Derselbe: Zeitschr. f. Geburtsh. u. Frauenkrankh. I. 2. 1875. — Hasse: Virch. Arch. LXIV. p. 243. 1875. — Rühle: Deutsche med. Wochenschr. I. 3. 1875. — Stern: Drei Lammbluttransfusionen bei Phthisikern. Inaug.-Diss. Halle 1875. Cbl. f. Chir. 1875. p. 123. — Rühle: Corr.-Bl. des ärztl. Ver. in Rheinl. etc. 1875. Nr. 16. p. 23. Cbl. f. Chir. 1875. p. 717. — Rossi: Ann. univ. di med. Vol. 241. p. 575. Dec. 1877. — Lodi: Riv. clin. di Bol. X. 2 u. 3. Febbr. e Marzo 1880. Schm. Jhrb. Bd. 191. p. 252. — Schm. Jhrb. Bd. 196. p. 218. 1882. — Hiller: Zeitschr. f. klin. Med. Bd. V. Hft. 1. 1882.

Pascale: Brit. med. Journ. May 5. 1866. Schm. Jhrb. Bd. 131. p. 165. — Smith: New York med. Journ. Apr. 1879. Schm. Jhrb. Bd. 182. p. 9. — Sansom: The Lancet I. 9. Febr. 1881. — Brown: Amer. therap. Gaz. p. 271. Sept. 1880. — Möller: Deutsche med. Wochenschr. VII. 45, 46. 1881. — Karst: Berl. klin. Wochenschr. X. 49. p. 587. 1873. — Landenberger: Württemb. Corr.-Bl. XLIV. 20, 33. 1874. — Camerer: Württemb. Corr.-Bl. XLIV. 30. 1874. — Nicaise: Gaz. méd. de Paris 1875. Nr. 33. Cbl. f. Chir. 1875. p. 666. — Cazeneuve: Gaz. des Hôp. 1877. Nr. 59. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1877. p. 590. — Pick: Deutsche med. Wochenschr. V. 3. p. 31. 18. Jan. 1879. — Casse: Bull. de l'acad. roy. de méd. de Belgique 1879. T. XIII. 3. Sér. Nr. 7. Cbl. f. Chir. 1880. p. 117. — Benczúr: Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 36. Hft. 5 u. 6. p. 365. 1885. — v. Ziemssen: Die subcutane Blutinjection. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. XXXVI. p. 269. 1885.

Moncoq: L'Union med. 105. 1863. — Aveling: Obstetr. Transact. VI. p. 126. 1865. Schm. Jhrb. Bd. 128. p. 208. — Braune: Arch. f. klin. Chir. VI. 1865. p. 648. — McDonnell: Dubl. Journ. L. (100) p. 257. Nov. 1870. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 283. — Ruggi: Riv. clin. di Bol. 2. Ser. I. 7, 8. p. 223. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 284. — Roussel: Wien. med. Wochenschrift XXIII. 37. 1873. — Wolfs Deutsche Zeitschr. f. Chir. II. p. 552. 1873. — Bouley: Compt. rend. 1874. LXXVIII. Nr. 13. 868. Cbl. f. med. Wissenschaften 1874. p. 527. — Schliep: Berl. klin. Wochenschr. XI. 3. 1874. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 178. — Wagstaffe: Obstetr. Journ. of Gr. Br. u. Juli 1874. 549. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1875. p. 432. — Istomin u. Weliky: Petersb. med. Wochenschr. II. 1. 1877. — Berens: Philad. med. Times IX. (289) Dec. 1878. p. 126. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 178. — Carmalt Jones: The Lancet 1885. Vol. I. p. 745. Apr. 25.

Devay et Desgranges: Gaz. méd. de Paris 1—3. 1852. — Fenger: Hosp. Meddelelser. Bd. 6. 1853. Schm. Jhrb. Bd. 84. p. 216. — Michaux: Gaz. méd. de Paris 1859. p. 84. Arch. f. klin. Chir. 1. Bd. II. p. 29. — Nussbaum: Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 1862. p. 118. — Uterhart: Deutsche Klinik 14. 1867. — Mader: Wien. med. Wochenschr. XVIII. 59. 1868. Hueter: Cbl. d. med. Wissenschaften Nr. 25. 1869. — Evers: Deutsche Klinik 8, 9, 10. 1870. — Czerny: Med. chir. Rundschau. Juni 1871. — Petersen: Berl. klin. Wochenschr. Nr. 52. 1872. — Nepveu: Gaz. méd. de Paris 36. 1873. — Zuchowski: Inaug.-Diss. Breslau 1873. — Leisrink: Schm. Jhrb. Bd. 158.

p. 275. 1873. — Landi: Il Raccogl. med. XXXVI. 19. Lugl. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 160. p. 51. — Carey: Glasg. med. Journ. N. S. V. 2. p. 268. Febr. 1873. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 274. — Fabbri: Il Raccogl. med. XXXVI. 22. Ag. 1873. — Béhier: Gaz. des Hôp. 16. 1874. — Tairoff: Sitzungsber. der Marine-Aerzte in Kronstadt 1874. p. 82. Cbl. f. Chir. 1875. p. 331. — Postempski: Il Morgagni 1874. Febr. p. 119. Cbl. f. Chir. 1874. p. 67. — Kolomnin: Sitzungsber. der ärztl. Gesellsch. in Kiew. 1875. Nr. 5 (russisch). Cbl. f. Chir. 1876. p. 749. — Spiaggia: Cbl. f. Chir. 1875. p. 606. — Chadwick: Cbl. f. Chir. 1875. p. 291. — De Christoforis: Ann. univ. di Med. 1875. Sett., Ott., Nov. Cbl. f. Chir. 1876. p. 115. — Karst, Krasnopolsky, Akinvieff: Cbl. f. Chir. 1875. p. 269. — Hoggan: Brit. med. Journ. 1877. March 31. p. 383. — Schm. Jhrb. Bd. 187, p. 181 ff. 1880. — Kolomniew: Protok. der russ. Aerzte St. Petersburgs (russ.). Cbl. f. Chir. 1880. p. 478. — Klare: Deutsche med. Wochenschr. 1880. Nr. 36—37. — Wien. med. Wochenschr. 1881. Nr. 15. — Gaz. hebd. 1881. Nr. 16, 18, 20. — Cary, Höftmann: Buffalo med. u. surg. Journ. 1881. Jan. u. Cbl. f. Chir. 1881. p. 254. — Rousselle: Gaz. hebd. 1882. Nr. 11 u. 35. — Le Page: The Lancet 1882. Nr. 11. — Landerer: Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 40. p. 611.

Klett: Württ. med. Corr.-Bl. 1834. Nr. 16. — Furner: London med. Gaz. Vol. XVI. 1835. Jul. 4. Schm. Jhrb. Bd. 11. p. 182. — Lane: The Lancet Oct. 31. 1840. p. 185. — Bougard: Journal de Bruxelles. Juill. 1849. Gaz. des Hôpitaux 1850. Nr. 150—151. Gaz. des Hôp. 1851. Nr. 15. Rev. méd. 1851. Mars. L'Union méd. 1850. 35. Schm. Jhrb. Bd. 70. p. 103. — Soden: Med. chir. Transact. XXXV. Schm. Jhrb. Bd. 78. p. 201. 1853. — Turner: The Lancet. Febr. 1853. — Wheatcroft: The Lancet II. 18. Nov. 1857. — Derselbe: Brit. med. Journ. Apr. 10. 1858. Schm. Jhrb. Bd. 99. p. 190. — Martin: Monatsschr. f. Geburtsk. XVII. p. 269. Apr. 1861. — Weickert: Deutsche Klinik 23. 1862. — Braun: Wien. med. Wochenschr. XIII. 20, 21. 1863. — Thomas: Nederl. Tydschr. v. Geneesk. 1. Afd. p. 129. Maart 1865. Schm. Jhrb. Bd. 128. p. 207. — Gentilhomme: Gaz. hebd. 2. Sér. VIII. (XVIII.) 39. p. 620. 1868. — Schatz: Monatsschr. f. Geburtsk. XXXIV. 2. p. 95. 1869. — Rautenberg: Monatsschr. f. Geburtsk. XXXIV. 2. p. 116. 1869. — Braxton Hicks: Guy's Hosp.-Rep. N. S. XIV. p. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 150. p. 338. — Hennig: Monatsschr. f. Geburtsk. XXXIII. p. 223. 1869. McEwen: Glasg. med. Journ. II. 1. p. 128. Nov. 1869. — Beatty: Dubl. Journ. XLIV. (98) p. 325. May 1870. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 274. — Michel: Berl. klin. Wochenschr. VII. 49. 1870. — Cavalieri: Ann. univ. di med. CCXII. p. 508. Maggio 1870. — Ruggi: Riv. clin. di Bol. 2. Ser. I. 7, 8. p. 223. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 277. — Reynaud: Gaz. méd. de Paris. 30. p. 314. 1871. — Betz: Memorab. VI. 2. Apr. 1871. — Leisrink: Berl. klin. Wochenschr. IX. 7. 1872. — Petersen: Berl. klin. Wochenschr. IX. 31 u. 52. 1872. — Playfair: The Lancet I. 4. Jan. 1872. — Andersen: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 276 u. 277. 1873. — Hueter: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 278. 1873. — Busch: Arch. f. klin. Chirurg. XV. 2. p. 475. 1873. — Albert: Wien. med. Presse XIV. 20. 1873. — Thiersch: Schm. Jahrb. Bd. 158. p. 276. 1873 — Esmarch: Schm. Jahrb. Bd. 158. p. 276. 1873. — Seyferth: Schm. Jahrb. Bd. 158. p. 277. 1873. — Schröder: Inaug.-Diss. Strassburg 1873. Schm. Jhrb. Bd. 169. p. 862. — Blondeau: Gaz. des Hôp. 149 u. 151. 1874. — Highmore: The Lancet I. 3. Jan. 17. 1874. — Haynes: Philad. med. Times V (179) p. 420. Apr. 1875. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 182. — Stolz: Med. Bote 1875. Nr. 7 (russisch). Cbl. f. Chir. 1875. p. 686. — Müller: Arch. f. klin. Chir. XVIII. 3. p. 598. 1875. — Cavattani: Gazz. med. ital. Venez. 1876. Nr. 53. Cbl. f. Chir. 1879. p. 181. — Carpentier et Casse: Presse méd. belg. XXVIII. 33. 1876. — M'Donnel: Obstetr. Journ. LXI. Nov. 1877. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 180. — Cameron u. Cory: The Lancet II. 11. Sept. 1877. — M'Clintock u. M'Donnell: Dubl. Journ. LXXV. (3 Ser. Nr. 75). March 1878. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 181. — Zeroni: Memorab. XXIII. 11. 1878. — Letters: The Lancet 1878. Vol. II. p. 116. Centralbl. f. Chir. 1878. p. 749. — Péan: Gaz. des Hôp. 60. p. 473. 1879. — [Gaz. méd. de Paris 1881. Nr. 37. — Gébert: Gaz. hebd. 1881. Nr. 14. — Roussel: Gaz. des Hôp. 1883. p. 867. — Howe: Aesculapian 1884. p. 153. — Dulac et Bompar: Gaz. hebdom. 1884. Nr. 9. — Vleminckx: Bull. de l'acad. roy. de méd. de Belg. XVIII. Nr. 4. Cbl. f. Chir. 1884. p. 604. Neudörfer: Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilk. VII. 8, 9. 1860. Schm. Jhrb. Bd. 111. p. 350. — Hasse: Berliner klin. Wochenschr. VI. 39. 1869. — Löwenthal: Ueber die Transfusion des Blutes. Heidelberg 1871. — Jürgensen: Berl. klin. Wochenschr. 1871. Nr. 21 ff. — Leisrink: Berlin. klin. Wochenschr. IX. 7. 1872. — Ruggi: Riv. clin. di Bol. 2. Ser. II. 8. Ag. e Sett.

[illegible] — [illegible] Archiv für klinische Chirurg. XIV. p. 682. 1872. — Friedel: [illegible] militärärztliche Zeitschr. II. 11 u. 12 p. [illegible] 1873. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. [illegible] — [illegible]: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 279. 1873. — Hasse: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 283. 1873. — [illegible]: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 278. 1873. — [illegible] Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 278—279. 1873. — Fabbri: Memorab. XIX. Apr. 1874. — [illegible]: Il Raccoglitore med. VII. 4. Ser. p. 33. Genov. 1874. — [illegible] Wien. med. Presse. XVI. 51. 52. 1875. — Chadwick: Boston med. and surg. Journ. XCII. 2. p. 33. 14. Jan. 1875. — Oré: Gaz. méd. de Paris. 13. 1877. — [illegible]: Comptes rendus. T. XXXIV. p. 624. Cbl. f. Chirurg. 1877. p. 603. — Treves: The Lancet. I. 23. p. 833. June 1877. — Tissier: Journ. de Thérap. VI. 5. 1879. — [illegible]: Riv. clin. di Bol. IX Lett. 1869. Schm. Jhrb. Bd. 150. p. 341. — Tassinari: Bull. delle sc. med. Bologna 1874. Genov. p. 39. Cbl. f. Chir. 1874. p. [illegible]. — Lombroso: Gazz. Lombard. XXXI. 28. p. 228. 1871. Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 280. — Bernhuber: Bayer. ärztl. Intell.-Blatt. XXV. 6. 1878.
Heinecke: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 282. 1873. — Andrew & Callender: St. Barthol. Hosp. Rep. IX. 1873. p. 216. — Morton: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXXXV. p. 114. July 1874. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 185. — Paci: Lo sperimentale. 1875. Fasc. 3. Cbl. f. Chir. 1876. p. 190. — Stenger: Vierteljahrsschr. f. Zahnheilkde. XV. 4. p. 414. 1875. Schm. Jhrb. Bd. 176. p. 287. — Matczyński: Ueber die progressive perniciöse Anämie. Inaug.-Diss. Berlin 1875. — Quincke: Ueber perniciöse Anämie. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge Nr. 100. 1875. — Habershon: Med. Times and Gaz. March 4. 1876. — Mosler: Berliner klinische Wochenschr. XIII. 49—52. 1876. — Sörensen: Nord. med. Ark. IX. 3 u. 4. Nr. 14 u. 20. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 178. p. 24. — Bell and Osler: Transact. of the Canad. med. Assoc. I. p. 131. 1877. Schm. Jhrb. Bd. 185. p. 244. — Glynn: The Lancet. I. 13. March. 1877. — Ferrand: L'Union méd. 7. 19. 1877. — Treves: The Lancet. I. 23. June 1877. — Osler: Cbl. f. die med. Wissenschaften XV. 28. 1877. — Quincke: Deutsches Archiv für klin. Med. XX. 1 u. 2. p. 1. 1877. — Bristow: Philad. med. and surg. Rep. XL. 11. March. 1879. p. 230. Schm. Jahrb. Bd. 187. p. 187. — Gubler: Journ. de thérap. VI. 5. Mars 1879. Schm. Jhrb. Bd. 192. p. 22. — Sidney Jones: The Lancet. II. 3. July 21. 1877. p. 86.
Jürgensen: Berl. klin. Wochenschr. 1871. Nr. 21 ff. — Smith: The Lancet I. 24. June 1873. — Boisnot: Philad. med. Times 1875. Nr. 176. Cbl. f. Chir. 1875. p. 718. — Bouchut: Gaz. des Hôp. 143. 1878. — Edward: The Lancet. Oct. 1848. Weatherhead: Schm. Jhrb. Bd. 68. p. 143 1850. — Willis: Gaz. des Hôp. 1868. p. 586. — Stadthagen: Berl. klin. Wochenschr. X. 38. 1873. — Busch: Arch. f. klin. Chir. XIII. 1. p. 20. 1872. — Huter: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 281. 1873. — Bericht des k. k. Krankenhauses Wieden im Jahre 1875. Bericht der 1. chirurg. Abth. Schm. Jahrb. Bd. 175. p. 96. — Czerny: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 282. 1873. — Mosler: Arch. der Heilk. XIV. p. 61. 1873. — Heinemann: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 282. 1873. — Zülzer: Schm. Jhrb. Bd. 158. p. 282. 1873. — Stohr: Arch. f. klin. Med. VIII. 5 u. 6. 467. 1871. — M'Donnell: Dubl. Journ. May 1878. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 189. Massmann: Beitr. zur Casuistik der Transfusion. Inaug.-Diss. Berlin 1870. — Leisrink: Berl. klin. Wochenschr. 21 ff. 1871. — Statist. Sanitätsber. über die k. preuss. Armee etc. für 1873—74. Berlin 1877. p. 44. — Statist. Sanitätsber. über die k. preuss. Armee etc. für 1874—78. Berlin 1880. p. 65. — Casse: Presse méd. belge. XXVIII. 8. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 188. — Lühe: Deutsche militärärztl. Zeitschrift. VII. 6. 1878. — Garrigues: New York med. Journ. 1883. p. 232. Howe: New York med. Journ. XXI. p. 506. 1875. — Wulfeberg: Nachr. der k. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Gottingen. 1878. Nr. 3. p. 136. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1878. p. 608. — Thomas: New York med. Record. XIII. 17. Apr. 1878. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 195. — Thomas: Americ. Journ. of med. Sc. N. S. CXLI. p. 61. Jan. 1876. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 196. — Howe: New York med. Record. XIV. 23. Dec. 1878. Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 196. — Pepper: Philad. med. Times. IX. (286) p. 54. Nov. 1878. Ibidem. — Schm. Jhrb. Bd. 187. p. 104. 1880. — Tappeiner: Cbl. f. d. med. Wissenschaften. 21. 1881. — v. Ott: Verhandl. der physiol. Ges. zu Berlin. Nr. 11. 1881—82. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1882. p. 844. — Hübbenet: Bericht über die im Kiew'schen Militär-Hospital 1848 beob. Cholera-Epidemie. Berlin 1850. Schm. Jhrb. Bd. 79. p. 255. — Howlett: Med. Times and Gaz. Sept. 1849. — Brshesinsky: Med. Ztg. Russl. 1854. Nr. 10. Schm. Jhrb. Bd. 84. p. 113. — Hutchinson: New York Journ. Jan. 1855. — Begbie: Edinb. med. and surg. Journ. Apr. 1855. Schm. Jahrb. Bd. 88. p. 276. — Schm. Jhrb. Bd. 101. p. 358. 1859. — Whelson: The Clinic V. 12. Sept. 1873. Schm.

Jahrb. Bd. 160. p. 51. — Cohnstein: Deutsche Klinik. 8, 10, 11, 15. 1874. — Kronecker u. Sander: Berl. klin. Wochenschr. 1879. Nr. 52. — Bischoff: Schweiz. ärztl. Corr.-Bl. 1881. Nr. 23. und Cbl. f. Gynäkol. 1881. Nr. 23. Cbl. f. d. med. Wissenschaften 1882. p. 272. — Pellecani: Arch. delle sc. med. Vol. V. Fasc. 3. 1881. — Schwarz: Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 35. — Kocher: Cbl. f. Chir. IX. 14—15. 1882. — Küstner: Cbl. f. Gynäkol. 1882. Nr. 10. Cbl. f. Chir. 1882. p. 349. — Kümmel: Cbl. f. Chir. 1882. Nr. 19. p. 305. — Hiller: Ztschr. f. klin. Med. Bd. V. Heft 1. — v. Hacker: Wien. med. Wochenschr. 1883. p. 1112. — Jennings: The Lancet 1883. p. 228. — Szuman: Berliner klin. Wochenschr. 1883. p. 309. — Vigezzi: Ann. univ. di med. 1883. August. Cbl. f. Chir. 1883. p. 762. — v. Ott: Virch. Arch. Bd. 93. p. 114. 1883. — Heyder: Cbl. f. Gynäkol. 1883. Nr. 25. p. 393. — Küstner: Deutsche med. Wochenschr. 1883. Nr. 12. — Bull: New York med. Rec. 1884. Jan. 5. Cbl. f. Chir. 1884. p. 215. — Samuel: Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 28. — Fux: Wien. med. Wochenschrift 1884. p. 941. — Roux: Rev. méd. de la Suisse rom. 1884. p. 222, 241. — Jäger: Med. Corr.-Bl. des Württemb. ärztl. Landesver. 1884. p. 52. — Michaelis: Berlin. klin. Wochenschr. 1884. p. 393. — Mikulicz: Ueber die Bedeutung der Bluttransfusion und Kochsalzinfusion bei acuter Anämie. Wiener Klinik 1884. p. 181. — Kronecker: Deutsche med. Wochenschr. 1884. p. 507. — Riegner: Bresl. ärztl. Zeitschr. 1884. Nr. 15. Cbl. f. Chir. 1884. p. 853. — Jennings: Bericht über die chir. Section des 8. internat. med. Congr. in Kopenhagen. Cbl. f. Chir. 1884. p. 709.

Noch nicht im Druck erschienene Arbeiten, auf welche im Texte hingewiesen ist:

E. v. Düring: Das Verhältniss der Fermentintoxication zu Thrombose und Embolie. D. Zeitschrift für Chir. Bd. XXII. Heft 5 u. 6. 1885. — K. Eschweiler: Ueber die nach Blutextravasaten auftretenden Hautverfärbungen. Inaug.-Diss. Erlangen 1885. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. XXIII. Heft 1. — G. Scheiding: Leuchtgasvergiftung und Fermentintoxication. Inaug.-Dissert. Erlangen 1886. — E. Schäffer: Ueber die Resorption von Blutextravas. Inaug.-Diss. Erlangen 1886.

Cap. I.

Die Blutung.

1. Definition und Vorkommen der Blutung.

§. 1. Eine Blutung (Haemorrhagia) entsteht durch Austreten des Blutes aus den Gefässen. Dieses setzt immer eine Continuitätstrennung an den Gefässen voraus. Die Continuitätstrennung kann durch Einwirkung einer, in der Regel mechanischen, Gewalt herbeigeführt sein — per rhexin, oder durch einen Verschwärungsprocess hervorgerufen — per diabrosin.

Im Gegensatz zur Haemorrhagia per rhexin et diabrosin hat man auch von einer Haemorrhagia per diapedesin gesprochen. Man meint damit das Austreten der Blutbestandtheile durch die unversehrte Gefässwand, wie es in der That bei Entzündungen und bei Blutstauungen, bedingt durch Behinderung des venösen Rückflusses oder des arteriellen Zuflusses, beobachtet wird. Diese Blutung durch Diapedese ist aber keine eigentliche Blutung, weil es sich dabei nicht um ein Ausströmen des ganzen Blutes handelt, sondern hauptsächlich nur um das Durchdringen der rothen Blutkörperchen durch die Gefässwand. Dennoch verdient die Haemorrhagia per diapedesin hier insofern Berücksichtigung, als es Schwierigkeiten haben kann, sie von einer eigentlichen Blutung zu unterscheiden. Denn durch Diapedese kann eine ebenso grosse Menge von Blutkörperchen extravasiren, wie bei Blutungen geringerer und mittlerer Stärke, welche sich auch vorzugsweise durch ihren Gehalt an rothen Blutkörperchen kenntlich machen.

§. 2. Liegen die verletzten Gefässe in einer Wunde zu Tage, oder befinden sie sich an der Körperoberfläche, so fliesst das Blut sofort und unverändert nach aussen ab. Dasselbe geschieht, wenn die Blutquelle zwar auf einer Schleimhaut, doch unmittelbar an einem Körperostium liegt. Wir nennen solche sich sogleich nach aussen entleerende Blutungen äussere. Ergiesst sich dagegen das Blut aus den getrennten Gefässen in die Gewebe des Körpers oder in eine Körperhöhle, so haben wir es mit einer innern Blutung zu thun. Diese kann eine verborgene bleiben, wenn das Blut, wie bei den Blutungen in die Gewebe und in seröse Höhlen, überhaupt nicht zu Tage kommt; sie kann jedoch auch zu einer offenen werden, wenn das Blut in eine Schleimhauthöhle ergossen ist und später, freilich durch Beimischung von Se- und Excreten verändert, aus dem betreffenden Ostium abgeht.

Bei äussern Blutungen pflegt das Blut schnell zu gerinnen, oft schon unmittelbar an der Gefässwunde.

Fliesst das Blut bei innern Blutungen in die Gewebe, so kann es letztere, indem es in die Maschen des Bindegewebes eindringt, infiltriren. Schnell sich ergiessende erheblichere Blutmengen schaffen sich jedoch dadurch Platz, dass sie die Gewebe auseinanderdrängen, dieselben förmlich zerwühlen. Dabei entstehen namentlich in den lockeren Bindegewebsschichten, aber auch in derberen Geweben, Lücken und Höhlen, welche man je nach der Zeit, zu welcher sich Gelegenheit bot, die Theile zu untersuchen, mit flüssigem oder geronnenem Blute ausgefüllt findet. In der Umgebung solcher Lücken und Höhlen pflegen dann die Gewebsmaschen auch noch mit Blut durchsetzt zu sein. Da bei den meisten Blutungen die Gefässtrennungen nicht für sich, sondern gleichzeitig mit Gewebstrennungen erfolgen, so findet in der Regel das in die Gewebe strömende Blut schon Lücken vor, die es nur zu vergrössern und zu erweitern hat. Je schneller das Blut austritt, je bedeutender also die Gefässe sind, welche zur Blutung in die Gewebe Anlass geben, desto grösser sind auch die mit Blut gefüllten Gewebslücken. — Die Ausbreitung der Gewebs-Blutergüsse hängt theils von der Ausdehnung der Gefässverletzungen, theils von der Dauer der Blutung, theils von der Beschaffenheit der Gewebe ab. In lockeren Bindegewebsschichten gewinnen die Blutergüsse oft eine ausserordentliche Ausbreitung. Im Parenchym der Organe, z. B. des Gehirnes bleiben sie in der Regel auf die nächste Umgebung der blutenden Stelle beschränkt.

Wie schon oben bemerkt, gerinnt das in die Gewebe ergossene Blut. Diese Gerinnung erfolgt jedoch viel langsamer, als bei dem nach aussen fliessenden. Die Gerinnsel setzen sich an der Wand der Gewebslücke ab; in der Mitte der letzteren bleibt das Blut oft lange Zeit oder, bis es resorbirt wird, flüssig. Das die Gewebsmaschen durchsetzende Blut wird sehr bald fest, wahrscheinlich mehr dadurch, dass das Plasma schnell resorbirt wird, als durch Gerinnung. Bei mikroskopischer Betrachtung solcher blutinfiltrirter Gewebe sieht man zwischen den Fasern des unveränderten oder nur etwas auseinandergezerrten Bindegewebes Blutkörperchen an Blutkörperchen liegen. Die Resistenz der blutinfiltrirten Gewebe erscheint grösser als normal.

Blutergüsse, welche man im Körper vorfindet, nennt man auch Extravasate. Durchsetzen diese in mehr diffuser Weise die Gewebe, so spricht man von einer blutigen oder hämorrhagischen Infiltration oder auch, wenn das Blut durch die Haut durchscheint, von einer Blutunterlaufung, Suggillation, Suffusion. Bildet das Extravasat dagegen eine deutlicher abgegrenzte Geschwulst, wie es namentlich bei Blutaustritten aus grössern Gefässen vorkommt, wo sich das Gewebe förmlich mit Blut ausgestopft zeigt, so heisst es Hämatom, Ecchymom, Thrombus. Kleine oberflächliche Extravasate pflegt man bei mehr diffuser und unregelmässiger Ausbreitung als Ecchymosen, bei streifenförmiger Gestalt als Vibices, bei schärferer Abgrenzung und rundlicher Form als Petechien zu bezeichnen. — Grössere Hämorrhagien in innere Organe, welche auf dieselben plötzlich lähmend wirken, nennt man apoplectische Herde.

§. 3. Ergiesst sich das Blut bei einer innern Blutung in eine seröse Höhle, so kann es Tage, ja Wochen lang flüssig bleiben. In manchen Fällen gerinnt es allerdings auch in serösen Höhlen schon nach kurzer Zeit. Wahrscheinlich hängt die Verzögerung der Gerinnung von der Integrität der Endothelauskleidung des serösen Sackes ab.

Es könnte den Anschein haben, als sei das Flüssigbleiben der Extravasate in serösen Höhlen durch eine Beimischung exsudirten Serums bedingt; denn oft verursacht das Extravasat eine Reizung und facht eine Exsudation an. Allein nur ältere Blutgerinnsel können von exsudirtem Serum aufgelöst werden; frischere scheiden vielmehr wegen ihres Gehaltes an Fibrinferment aus dem Serum Gerinnsel ab.

Das Extravasat dehnt die seröse Höhle zu einem blutgefüllten Sacke aus. Wird hierdurch eine nach aussen hervortretende Geschwulst gebildet, so nennt man diese ein Hämatom. Im übrigen bezeichnet man die Blutergüsse nach den Höhlen, welche sie erfüllen, z. B. als Hämatothorax, Hämatopericardium, Hämarthros, Hämatocele (Bluterguss in die Tunica vaginalis propria testis) etc.

Innere Blutungen, welche sich in eine Schleimhauthöhle oder einen Schleimhautkanal ergiessen, führen, je nach der Entfernung der blutenden Stelle von der äussern Mündung und je nach der Menge und Schnelligkeit des Ergusses, bald früher bald später zur Entleerung des Blutes. Je später dasselbe nach aussen gefördert wird, desto mehr zeigt es sich durch Mischung mit dem Inhalt der Schleimhauthöhlen verändert.

Bei erheblicheren Blutungen aus der Nasenhöhle (Epistaxis), aus der Mund- und Rachenhöhle, aus dem Conjunctivalsack, aus dem äussern Gehörgang, aus der Vagina und dem Uterus (Metrorrhagie), aus der Urethra, aus dem Rectum stürzt das Blut unverändert oder fast unverändert hervor. Doch wird bei stärkern Blutungen im Rachen und in der Tiefe der Nasenhöhle das Blut nicht selten, namentlich von betäubten Patienten, ganz oder zum Theil verschluckt und dann von Zeit zu Zeit durch Erbrechen herausbefördert. Es erscheint dann braunschwarz und mit Mageninhalt gemischt, wie bei Magenblutungen. Auch Blutungen aus dem Mittelohr und der Tuba können, nachdem sie sich in den Rachen ergossen haben, dieses Schicksal haben. Bei Betäubten fliesst sogar mitunter das in der einen oder andern Weise in den Rachen gelangte Blut in den Larynx. Es kann dann durch Hustenstösse herausbefördert werden oder, bei starker Betäubung, in den Luftwegen gerinnen und Erstickungsgefahr hervorrufen. Bei geringen Blutungen in die genannten Schleimhauthöhlen mischt sich das Blut so mit dem Secret, dass wir die Blutung nur aus dem blutig gefärbten Secret erkennen.

Blutungen, welche sich in die Lunge, in die Trachea, in den Larynx ergiessen, führen zu Bluthusten (Hämoptoë, Hämoptysis). Ist eine solche Blutung beträchtlicher, so werden grosse Mengen schaumigen hellrothen Blutes ausgehustet. Bei sehr bedeutenden Blutungen aus den Luftwegen ruft das in den Rachen gelangende Blut auch wohl Erbrechen hervor und wird mit einer Brechbewegung in Massen ausgeworfen, stürzt mitunter auch aus Mund und Nase hervor. Das durch eine Brechbewegung entleerte Lungenblut unterscheidet sich aber durch

rothe Farbe und Luftbeimischung von dem schwarzen Magenblut. Geringere Blutungen in den Luftwegen führen zum Auswerfen kleiner dunkel gefärbter Blutklümpchen oder zu blutigen Streifen an den ausgeworfenen Sputen.

Blutungen aus den Magengefässen füllen zunächst den Magen mit Blut. Unter Einwirkung des sauren Magensaftes tritt eine Umsetzung des Hämoglobin in Hämatin ein, das in saurer Lösung eine braune Farbe hat. Daher das eine Zeit lang im Magen verhaltene Blut eine braune bis schwarze Färbung annimmt. In diesem Zustande wird es dann meist erbrochen; bei bedeutenderen Blutungen entsteht Blutbrechen (Hämatemesis), ehe der Magensaft gehörig Zeit hat, auf das Blut einzuwirken und werden deshalb ganz oder grösstentheils unveränderte Blutmassen erbrochen. Ein Theil des Magenblutes pflegt durch die peristaltischen Bewegungen weiter befördert und schliesslich in Form theerartiger Massen durch den After entleert zu werden. — Blutungen in den Darmkanal können, wenn sie sich in den obern Theil des Darmes, namentlich in das Duodenum ergiessen, Hämatemesis hervorrufen. Im übrigen werden die in den Darm ergossenen Blutmassen unter Stuhldrang durch den After entleert. Verweilen, wie gewöhnlich, die Blutmassen eine Zeit lang im Darm, so werden sie durch den sauren Dickdarminhalt in ähnlicher Weise umgewandelt, wie das Magenblut, und als theerartig schwarze Massen ausgeschieden, denen Fäces beigemischt sein können.

Wird Blut in die Harnwege ergossen, so mischt es sich mit dem Urin und wird mit diesem ausgeschieden (Blutharnen, Hämaturie). Je inniger das Blut mit dem Harn gemischt ist, desto länger ist es mit diesem in Berührung gewesen; innige Vermischung spricht deshalb für Nierenblutung. Bei Blasenblutungen wird unter Harndrang mit Blutgerinnseln gemischter Urin entleert; Blutgerinnsel können jedoch auch, nachdem Urethralblutungen vorhergegangen sind, aus der Harnröhre weggeschwemmt werden. Im übrigen pflegt bei Urethralblutungen das Blut ständig abzuträufeln oder, bei geringfügiger Hämorrhagie, dem Secret beigemischt zu sein.

2. Ursachen der Blutung.

§. 4. Je nachdem die Continuitätstrennung an den Gefässen, welche der Blutung vorhergeht, von einer Verletzung herrührt oder ohne eine solche erfolgt ist, unterscheiden wir traumatische Blutungen und spontane.

Offene Verletzungen durch Schnitt, Hieb, Stich mit scharfen Instrumenten veranlassen in der Regel nur äussere Blutungen. Ist jedoch die äussere Oeffnung im Verhältniss zur Tiefe der Wunde sehr eng, oder dringt die Wunde in schräger Richtung in die Tiefe, so wird oft ein Theil des Blutes in der Wundhöhle zurückgehalten und infiltrirt dann auch die benachbarten Gewebe. Wunden, die durch stumpfe, quetschende und reissende Gewalten entstanden sind, zeigen neben äusserer Blutung immer Ergüsse in die Gewebe, einestheils weil aus der unregelmässig gestalteten Wunde sich das Blut nicht vollständig entleeren kann, andererntheils weil die subcutane Gewebszertrümmerung die Grenzen der von aussen zugänglichen Wunde überschreitet. Im ganzen

ist die Blutung bei den durch stumpfe Gewalt erzeugten Wunden geringer, als bei den durch scharfe Instrumente beigebrachten, weil, wie weiter unten noch genauer erläutert wird, die zerquetschten und zerrissenen Gefässe sich leichter und früher verschliessen, als die durch Schnitt geöffneten.

Die bei subcutanen Quetschungen entstehenden Blutungen rufen in der Regel ausgedehnte Blutinfiltrationen der Gewebe hervor. Nur wo erheblichere Gefässe, venöse oder arterielle, zerquetscht sind, pflegen sich grössere mit Extravasat gefüllte Höhlen zu finden. Quetschungen seröser Säcke, z. B. der Schleimbeutel, der Gelenke, führen zur Anfüllung derselben mit Blut, wodurch circumscripte Blutgeschwülste, Hämatome, entstehen. — Subcutane Zerreissungen geben ebenfalls zu mehr circumscripten Blutergüssen Anlass, weil durch die Zerreissung selbst eine grössere Lücke in dem Gewebe entsteht, in welche sofort das Blut aus den zerrissenen Gefässen einströmt. Ein Theil der Zerreissungen wird durch schräg auf die Oberfläche wirkende stumpfe Gewalten hervorgerufen. Bei einer solchen Veranlassung werden die oberflächlichen Theile gegen die tiefern unter Trennung des lockern, die Schichten verbindenden und viele Gefässe enthaltenden Zellgewebes verschoben. Ereignet sich dies zwischen Haut und Fascie, so bildet sich gleich ein subcutaner Blutsack, oft von beträchtlicher Ausdehnung. Aehnliches sieht man, wenn, was seltener vorkommt, die Verbindung tieferer Schichten zerreisst. So entstehen z. B. durch gewaltsame Verschiebung der Galea gegen das Periost, oder des Periost gegen den Knochen die circumscripten Hämatome am Kopfe. — Ein anderer Theil der subcutanen Zerreissungen wird durch zu starke Anspannung der Theile bei activen und passiven Körperbewegungen hervorgerufen. Hierbei zerreissen namentlich Bänder, Muskeln, Sehnen. Da die zerrissenen Theile von einander weichen, bildet sich sofort eine grössere Lücke, die zu circumscripter Blutansammlung Anlass geben kann. Bei Bänderzerreissungen wird solche am seltensten wahrgenommen, weil bei der verhältnissmässig geringen Dicke der Bänder die Ausdehnung der Lücke nicht erheblich sein kann und überdies das ergossene Blut leicht von den die Bänder umgebenden lockeren Bindegewebschichten aufgenommen wird. Ansehnliche circumscripte Blutergüsse, sog. Hämatome, findet man dagegen an Rissstellen von Muskeln, z. B. vom Sternocleidomastoideus, vom Rectus abdominis.

§. 5. Den durch stumpfe Gewalt erzeugten traumatischen Blutungen sind auch die bei Schussverletzungen vorkommenden zuzurechnen. Es sind deshalb auch bei Schussverletzungen die Blutungen verhältnissmässig gering. Ausser den äussern Blutungen finden sich bei Schussverletzungen auch Extravasate in den Geweben, doch letztere meist nur von geringer Ausdehnung, weil bei der Kleinheit des verletzenden Körpers und der Schnelligkeit, mit welcher er einwirkt, eine ausgedehntere Quetschung durch denselben nicht hervorgerufen wird. Ausgenommen sind die Verletzungen von Sprengstücken und indirecten Geschossen, welche sich ganz wie die schwersten Contusionswunden verhalten können. Durch matte Geschosse können auch Contusionen ohne Wunde hervorgerufen werden. Diese verrathen sich meist durch ausgedehntere Blutinfiltrationen der Gewebe.

In der Mitte zwischen den Wunden durch scharfe und durch stumpfe Gewalt stehen die Bisswunden. Diese können zu erheblichen Blutungen Anlass geben; meist dringen sie jedoch nicht tief genug ein, um namhafte Gefässe zu treffen. — Eine besondere Stellung unter den Bisswunden nehmen die Blutegelwunden ein, die bei sehr geringer Tiefe und Ausdehnung oft sehr beträchtlich und anhaltend bluten, und dadurch sogar schon tödtlich geworden sind. Ohne Zweifel ist es der Umstand, dass durch das Saugen des Blutegels eine Hyperämie an diesen Wunden erzeugt ist, welcher die Fortdauer der Blutung aus diesen Bisswunden auch nach Abfallen des Blutegels erklärt. Es scheint jedoch auch, dass der Egel nicht selten mit seinem Biss kleine Hautarterien aufsucht, aus denen es selbstverständlich länger blutet, als aus Capillaren.

Nach Haycraft's Untersuchungen sondert der Blutegel in seinem Munde einen Saft ab, der durch Zerstörung des Blutfermentes die Gerinnung des Blutes, somit auch das spontane Aufhören der Blutung verhindert.

Ausser den Verletzungen durch mechanische Gewalt können auch Anätzungen und Verbrennungen zu Blutungen Anlass geben. Da jedoch bei Einwirkung der Hitze sowohl als ätzender Substanzen das Blut zum Gerinnen gebracht wird, so entstehen bei Verbrennungen und Anätzungen nur dann Blutungen, wenn ein grösseres Gefäss geöffnet wird, aus dem das Blut schneller ausfliesst, als es unter der Wirkung der Hitze und des Aetzmittels gerinnt. Ueber eine Blutung durch Anätzung der Art. maxill. ext. berichtete z. B. Noir; Pozzi beobachtete eine Blutung aus der Radialis in Folge einer tiefgreifenden Verbrennung.

Zu den traumatischen Blutungen gehören auch die bei chirurgischen Operationen vorkommenden. Dieses sind bis auf seltenere Ausnahmen äussere Blutungen, auf welche man nach der anatomischen Beschaffenheit der Theile schon vorher gefasst sein kann, doch kommen mitunter auch unerwartete und überraschende Blutungen vor, selbst bei verhältnissmässig unbedeutenden Operationen; als Beispiele führen wir an die starken arteriellen Blutungen, welche man bei Abtragung der vergrösserten Tonsille beobachtet hat, die anhaltenden Blutungen, welche bisweilen den Zahnextractionen folgten, beträchtliche, selbst tödtlich werdende Blutungen nach der rituellen Beschneidung (Steinitz). — Da man im allgemeinen bestrebt ist, die Blutung bei Operationen so viel wie möglich zu vermeiden, bedient man sich, wo es angeht, und, wo man andernfalls eine erhebliche Blutung zu fürchten hätte, auch unblutiger Operationsmethoden. Als solche betrachtet man die Trennungsmethoden durch Abquetschung, Abreissung und Durchbrennung (Ecrasement, Arrachement, Galvanocaustik); denn, wie schon oben erwähnt, geben sowohl die durch stumpfe Gewalt getrennten als die durchbrannten Gefässe weniger leicht zu Blutungen Anlass. Indess kommen oft genug, namentlich bei Trennung abnorm weiter Gefässe, auch Blutungen bei Anwendung der bezeichneten Operationsmethoden vor. — In manchen Fällen war eine sehr heftige Blutung bei einer Operation durch einen diagnostischen Irrthum verschuldet; hierher gehören namentlich die Fälle, in denen ein für einen Abscess gehaltenes Aneurysma angestochen wurde. Lee theilte z. B. einen Fall von Aneurysma der Carotis interna mit, das einen Gaumenabscess vortäuschte.

Nach Punction der Geschwulst trat eine Blutung ein, welche schnell tödtlich wurde.

Auch innere Blutungen werden mitunter durch operative Eingriffe hervorgerufen. Häufig kommen z. B. Blutungen mit Einführung von Instrumenten in die Blase vor. Meist ist die Blase dann schon durch Erkrankung zur Blutung prädisponirt. Bei krankem, namentlich geschwürigem Magen hat man auch Blutungen, mitunter sehr erhebliche, nach Einführung eines Magenrohrs beobachtet. — Ausserdem werden innere Blutungen in manchen Fällen durch gewaltsame Manualoperationen erzeugt. Man hat dies namentlich bei der Streckung von Knieankylosen, die zu Rupturen der Vasa poplitaea führten, und bei Reposition der Schulterverrenkung, bei welcher die grossen Axillargefässe zersprengt wurden, erfahren.

§. 6. Die spontanen Blutungen sind von den traumatischen nicht streng zu scheiden, denn auch bei ihnen handelt es sich oft um Gefässruptur durch äussere mechanische Gewalt, welche man nur, da sie weniger auffällig ist, nicht als Verletzung bezeichnet. So können derartige Blutungen durch Scheuern und Kratzen mit den Händen, durch die Reibung der Kleidungsstücke, durch Abnehmen von Verbänden an wunden Flächen, durch Einführen von Fingern und Instrumenten, oder durch Eindringen von Fremdkörpern in Höhlen und Kanäle, durch den Biss von Eingeweidewürmern (Anchylostoma duodenale) entstehen. — In andern Fällen sind es nicht äussere, sondern im Körper selbst sich entwickelnde Gewalten, welche die Gefässe zerreissen oder zersprengen. Hierher gehören die spontanen Blutungen, welche durch Harnsteine und harte Kothmassen veranlasst werden, die, welche bei Ausdehnung spröder und infiltrirter Theile, namentlich an den Körperostien, entstehen, sowie die, welche durch Muskelanstrengungen und Krämpfe, ferner durch Drucksteigerung in den Venen bei heftigem Drängen, Pressen, Erbrechen, Niesen, Husten, auch durch Congestion (Erectionen) herbeigeführt werden.

Oft ist jedoch ein krankhafter Zustand der Gewebe überhaupt oder der Gefässe allein die eigentliche Ursache für die spontane Blutung, welche dann durch unbedeutende Veranlassungen, wie geringe mechanische Insulte, Muskelbewegungen, abhängige Lage, Compression der abführenden Venen, exspiratorische Anstrengungen, hervorgerufen wird. — Sehr leicht blutet es aus entzündlich veränderten Geweben. Die entzündliche Erweiterung der Capillaren einestheils, anderntheils auch die Morschheit und Brüchigkeit der entzündlich infiltrirten Gewebe erklären diese meist nicht erheblichen, doch mitunter anhaltenden und leicht sich wiederholenden Blutungen zur Genüge. Am häufigsten werden sie wohl bei acuten Entzündungen der Schleimhäute, namentlich der Urethra, beobachtet. Ein Theil der Extravasationen bei Entzündungen mag freilich einer Diapedese der rothen Blutkörperchen seine Entstehung verdanken.

Eine noch grössere Prädisposition zu Blutungen haben neugebildete Gewebe, sowohl die entzündlichen als die nicht-entzündlichen Ursprungs, besonders die Granulationen, die Pseudomembranen seröser Häute, die gefässreichen, schnellwachsenden Tumoren. Obgleich die spontanen Blutungen aus solchen Geweben hauptsächlich aus den Ca-

pillaren kommen, können sie doch recht beträchtlich werden und bei öfterer Wiederholung zu erheblichen Blutverlusten führen. Es ist die Zerreisslichkeit der jungen, zahlreiche weite Capillaren einschliessenden Gewebe, welche diese Blutungen verschuldet.

Von den krankhaften Zuständen der Gefässe sind namentlich die Ectasien als Ursache spontaner Blutungen anzuführen, weil die erweiterten Gefässe eine im Verhältniss zu ihrem Lumen zu dünne Wandung haben. — Die Phlebectasien oder Varicen pflegen mit ihren Bedeckungen zu verwachsen und dann, allmählich grösser werdend, diese mehr und mehr zu verdünnen. Man sieht sie oft unter ganz dünnen Haut- oder Schleimhautstellen liegen. Wächst nun der venöse Druck beträchtlich, z. B. in den Aftervenen bei der Stuhlentleerung, in den Venen der Vagina und Vulva während der letzten Geburtsperiode, in den Venen des Unterschenkels nach längerem Stehen und Gehen, so kann der Varix mit seinen angewachsenen Bedeckungen platzen und eine bedeutende, selbst tödtliche äussere Blutung veranlassen. Viel seltener ist es, dass die Venenwand allein zerreisst an einer Stelle, an welcher sie durch die Dilatation eine besonders starke Verdünnung erfahren hat. In diesem Falle tritt eine innere Blutung ein, welche zu einer sehr starken und mehr circumscripten Anfüllung der Gewebe mit dem Extravasate führt.

Die Arterienectasien können in ganz gleicher Weise wie die Varicen durch die Verwachsung mit den nun stetig dünner werdenden Bedeckungen zu äussern Blutungen Anlass geben. Dies beobachtet man sowohl bei den arteriellen Angiomen, als bei den Aneurysmen. Die von der Körperoberfläche ferner gelegenen Aneurysmen verwachsen nicht selten mit den Wandungen eines Schleimhautkanals oder einer serösen Höhle und führen, nachdem sie diese Wandungen verdünnt und durchbrochen haben, zu innern Blutungen in die bezeichneten Hohlräume. Bisweilen berstet auch ein Aneurysma, ohne dass es vorher mit einer äussern oder innern Körperoberfläche Verbindungen eingegangen wäre. Das Blut ergiesst sich dann in die umgebenden Gewebe. Da der Aneurysmasack in keinem Falle, mag das Aneurysma durch ein Trauma oder spontan entstanden, mag es ein Aneurysma spurium oder verum sein, die Widerstandsfähigkeit der normalen Arterienwand hat, ist die Neigung aller Pulsadergeschwülste zu platzen, wohl erklärlich.

Auch an nicht erweiterten Arterien kommen in seltenen Fällen spontane Rupturen vor, wenn die Gefässwand durch atheromatöse oder durch fettige Entartung, namentlich auch durch fettige Usur der Intima, zerreisslicher geworden ist. Besonders an den grössten Arterien des Körpers hat man derartige Spontanrupturen beobachtet, meist während plötzlicher Steigerung des Blutdruckes durch körperliche Anstrengungen. Mitunter zerreisst unter diesen Umständen nur die Intima und Media, so dass das Blut sich zwischen diese Häute und die Adventitia ergiesst (Aneurysma dissecans).

Sehr selten ist eine Arterienverengerung die Ursache einer spontanen Blutung. Dies kommt dann vor, wenn die Arterienenge der austreibenden Kraft des Herzens einen erheblichen Widerstand entgegensetzt, welcher die Ausbildung einer Herzhypertrophie und die Dilatation des centralen Arterienstückes zur Folge hat. Unter dem starken Druck des Herzens kann schliesslich die Arterie vor der verengerten Stelle

reissen. So erklären sich die Aortenrupturen bei Stenosis aortae in der Gegend des Ductus Botalli und bei allgemeiner Enge des Aortensystems.

Sogar das Herz kann spontan zerreissen, wenn seine Wand durch Entzündung, Verfettung, partielle Ausdehnung, oder durch Erkrankungen seiner Gefässe brüchig geworden ist. Eine Aufregung oder Anstrengung genügt unter diesen Umständen, das Herz zum Bersten zu bringen, und damit eine schnell tödtliche innere Blutung zu erzeugen.

Zu den spontane Blutungen hervorrufenden Gefässerkrankungen gehören auch die durch Eindringen der Filaria sanguinis und des Distoma haematobium entstehenden, welche zu Hämaturie Anlass geben.

§. 7. Viele und oft recht bedeutende spontane Blutungen sind durch Brand, Verschwärung und Vereiterung der Gefässwände verschuldet.

Bei dem Brande geht das Aufhören der Blutcirculation meist dem Absterben des Theiles voran, und kommt es deshalb gewöhnlich nicht zu Blutungen. Nur bei den Formen des Brandes, welche durch Infection enstanden sind und deshalb eine Zeit lang mehr oder weniger schnell fortschreiten, wie die Nosocomialgangrän, der gangränöse und phagedänische Schanker, können die Wandungen noch blutführender Gefässe zerstört werden. Meist sind es gerade die grösseren und besonders arterielle Gefässe, welche durch Gangrän geöffnet werden, während noch das Blut in ihnen fliesst.

Ganz ähnlich wie die fortschreitende Gangrän wirkt die langsamer zerstörende Verschwärung auf die Gefässe. Am häufigsten kommen Blutungen bei tuberculösen, bei peptischen, sowie bei syphilitischen und venerischen Verschwärungen vor. Die grössern Gefässe leisten dem Verschwärungsprocess grösseren Widerstand als die lockeren Gewebe, sie durchziehen deshalb oft als leistenartige Prominenzen der Wand oder seltener als ganz isolirte Stränge die durch Verschwärung enstandene Höhle. Oft kommt es nun, noch ehe die Verschwärung auf den Gefässstrang übergreift, zum Verschluss der Gefässe durch Blutgerinnung und Thrombosirung; dann kann die Blutung ganz ausbleiben oder sich bis zum eitrigen Zerfall des Thrombus verzögern. In manchen Fällen und namentlich bei venösen und arteriellen Gefässen grössern Calibers bildet sich trotz des Uebergehens der Ulceration auf die Gefässwand kein Gerinnsel oder wenigstens kein obturirender Thrombus, und bei der schliesslichen Zerstörung der Gefässwand entsteht eine bedeutende Blutung. Beispiele derartiger Hämorrhagien sind die Lungenblutungen bei tuberculösen Cavernen, die Ohrblutungen aus der Vena jugularis, dem Sinus transversus oder der Arteria carot. int. bei Caries des Felsenbeines, die Magenblutungen bei Ulcus ventriculi, die Blutungen aus der Vena, seltener aus der Arteria femoralis bei Verschwärungen der Inguinaldrüsen.

Mitunter werden Verschwärungen der Gefässwände durch den Druck eines von aussen eingedrungenen Fremdkörpers, oder eines verschobenen Knochenbruchstückes, oder eines durch Knochennecrose entstandenen Sequesters hervorgerufen. Auch in solchen Fällen kommt es schliesslich zu oft sehr beträchtlichen Blutungen. — Spitze Fremdkörper mit glatter, nicht reizender Oberfläche können, auch ohne Verschwärung zu erregen, allmählich eine Gefässwand durchdringen, nament-

lich hat man Nadeln und Gräten, welche schon eine Zeit lang im Körper verweilten, auf diese Weise Gefässe perforiren sehen.

Die bei Eiterungen beobachteten Blutungen werden durch eitrigen Zerfall der Gewebe herbeigeführt. Sie unterscheiden sich also von den Ulcerationsblutungen nur in sofern, als sie bisweilen auch bei acuten fortschreitenden Eiterungen vorkommen. Häufiger freilich als Phlegmonen, geben chronische Eiterungen und kalte Abscesse zu Arrosion grösserer Gefässe Anlass.

Den durch Verschwärung entstehenden Blutungen sind auch diejenigen beizuzählen, welche aus zerfallenden Neubildungen sich ergiessen. Diese kommen nicht selten aus grösseren Gefässen, welche von der Neubildung umwachsen oder durchwachsen sind, und die nun bei ulcerativem Zerfall der Neubildung geöffnet werden. Häufiger sind jedoch die capillären Blutungen aus dem brüchigen Gewebe des allmählich zerfallenden Neoplasma. Dieselben können sich oft wiederholen oder lange anhalten und dadurch zu bedeutender Anämie und Entkräftung führen. Besonders häufig kommen solche Blutungen aus Gewächsen, welche in Schleimhauthöhlen ihren Sitz haben.

§. 8. Als eine Ursache für spontane Blutungen müssen wir endlich noch eine Anzahl von Krankheiten ansehen, welche die Beschaffenheit des Blutes verändern. Diese sind schwerere Formen der Anämie, die Leukhämie, die Purpura, der Morbus maculosus Werlhofii, der Scorbut, ferner eine Reihe von Infections- und Intoxicationskrankheiten, besonders Petechialtyphus, Scharlach, Pocken, Pest, gelbes Fieber, acute gelbe Leberatrophie, Endocarditis ulcerosa, Pyämie, Sephthämie, Phosphor- und Sublimatvergiftung, Fermentintoxication. Bei den bezeichneten Krankheiten werden sehr häufig Blutungen beobachtet, theils äussere namentlich aus vorhandenen Wunden, theils innere in Schleimhauthöhlen und -Kanäle sich ergiessende oder die Gewebe infiltrirende. Letztere kommen — wenn wir von den Extravasaten in innern Organen absehen — besonders als punkt- und fleckenförmige Extravasate in der Haut und im Unterhautbindegewebe zur Erscheinung. Sehr oft handelt es sich bei den durch die genannten Krankheiten veranlassten Blutungen sicherlich nicht um eigentliche Hämorrhagien, sondern um Austritt der rothen Blutkörperchen durch Diapedese. Denn in allen diesen Zuständen ist eine grosse Neigung zu Gefässverstopfungen vorhanden, welche theils von autochthonen Thrombosen (globulöser Stase nach Hueter), theils von Embolien herrühren (vgl. das in Cap. III über Fermentintoxication Gesagte). Indess kommen sicher bei diesen Krankheiten auch spontane Gefässzerreissungen vor, welche sich meist aus der durch fettige Degeneration ihrer Wandung gesteigerten Brüchigkeit der Gefässe erklären möchten. Wegen dieser Brüchigkeit der Gefässe sowohl, als in Folge der Gefässverstopfungen pflegen bei Kranken der bezeichneten Art nach zufälligen Verletzungen vorkommende Blutungen erheblicher und anhaltender zu sein als unter sonst normalen Verhältnissen.

Die letztere Eigenthümlichkeit zeigt sich im höchsten Grade bei der Bluterkrankheit, Hämophilie, welche jedoch zu spontanen Blutungen in der Regel nicht Anlass gibt. Die Bluterkrankheit ist ein angebornes und sich oft vererbendes Leiden, das bei den geringsten

Verletzungen so bedeutende und anhaltende Blutungen herbeiführt, dass eine Lebensgefahr daraus entsteht. (Wir lassen es hier bei dieser kurzen Notiz bewenden, weil der Bluterkrankheit ein besonderer Abschnitt dieses Handbuches gewidmet ist.)

§. 9. Auf mehrere bisher nicht angeführte Formen spontaner Blutungen, sowie auf einige besonders merkwürdige Fälle müssen wir noch etwas näher eingehen. — Zu den spontanen Hämorrhagien, welche wegen mechanischer Ursache den traumatischen an die Seite zu stellen sind, gehört das Othämatom, ein circumscripter Bluterguss zwischen Perichondrium und Knorpel, gewöhnlich an der concaven Seite der Ohrmuschel. Dasselbe wird vorzugsweise bei Irren beobachtet und wahrscheinlich immer durch Quetschungen der Ohrmuschel erzeugt, wenn auch Degenerationen des Knorpels eine Prädisposition abgeben mögen. — Sodann sind auch die bei Neugebornen vorkommenden Blutgeschwülste häufig den spontanen Blutungen zugezählt. Ueber die Entstehung der Kopfblutgeschwülste haben wir schon bei den traumatischen Blutungen gesprochen. Sie werden durch Quetschung der Schädeldecken in den Geburtswegen der Mutter hervorgerufen. Viel seltener findet man bei Neugebornen Hämatome des Sternocleidomastoideus. Sie werden durch Dehnung des Halses bei nachfolgendem Kopfe erzeugt, kommen deshalb besonders nach Extractionen zur Beobachtung. — Bei den traumatischen Blutungen sind auch schon die Hämatome des Musc. rectus abdominis erwähnt, welche bei starker Anstrengung der Bauchpresse, z. B. beim Erbrechen und in der letzten Geburtsperiode, entstehen. Da die ihnen zu Grunde liegenden Muskelrupturen nicht durch eine äussere Gewalt hervorgerufen sind, können diese Hämatome den spontanen Blutungen an die Seite gestellt werden und dies um so mehr, als die Zerreissungen des Rectus fast ausnahmslos schon durch eine Degeneration des Muskels vorbereitet sind.

Fig. 1.



Eine kleinste Arterie des Gehirns mit fettiger Degeneration ihrer Wandelemente. Bei a ein Aneurysma dissecans. Nach Weber.

Für Blutungen aus neugebildeten Gefässen sind diejenigen ein gutes Beispiel, welche bei der Pachymeningitis haemorrhagica aus den Pseudomembranen erfolgen. Ein ganz ähnlicher Process kommt bei partiellen Peritonitiden vor und kann, wenn, wie nicht ganz selten, der Sitz der Entzündung im Umfang der innern weiblichen Genitalien ist, zu Haematocele retro- und anteuterina Anlass geben.

Unter den Blutungen, welche durch Erweiterung der Gefässe verschuldet sind, sind selbstverständlich die gefährlichsten die Blutungen aus ectatischen Arterien. Zu diesen gehört auch ein grosser Theil der Gehirnblutungen (Apoplexien), denn diesen liegt sehr oft die aneurysmatische Erkrankung kleiner Gehirnarterien zu Grunde (Fig. 1). Die Hämorrhagien aus erweiterten Venen können auch recht bedenklich werden. Es ist sogar eine ganze Anzahl von Fällen bekannt, in denen Blutungen aus Varicen des Afters, der Vulva, des Unterschenkels den Tod herbeiführten. Die Varicen der Vulva platzen am leichtesten bei Hochschwangeren

und namentlich bei Gebärenden. Die Unterschenkelvaricen werden nicht selten im Grunde von Unterschenkelgeschwüren freigelegt und dann beim Abnehmen der Verbände aufgerissen. Varicosität der Venen an der Oberfläche der Ovarien und in den Ligam. uteri lata kann zu Blutergüssen in den untersten Theil der Peritonäalhöhle Anlass geben und damit eine weitere Ursache sein für die Bildung der schon oben erwähnten Hämatocele hinter und vor dem Uterus. — Einzig dastehend ist ein von Flögel mitgetheilter Fall, in welchem bei einem Soldaten während des Exercirens eine tödtliche Zerreissung der erweiterten Vena azygos eintrat.

Ausserdem findet sich in der Litteratur verzeichnet eine Reihe von Fällen plötzlicher Zerreissung normaler Venen bei Körperanstrengungen, durch welche wahrscheinlich eine starke Stauung des venösen Blutes bewirkt wurde. Miling beobachtete bei einem Bauern, der während starker Körperanstrengung plötzlich Schmerz im Unterleib bekommen hatte und bald darauf bei starker Auftreibung des schmerzhaften Abdomen gestorben war, eine Ruptur der Vena lienalis mit colossalem intraperitonäalem Bluterguss. Wise fand bei einem Mann, der eine schwere Last gehoben hatte, eine Zerreissung der Vena poplitaea; Hay sah bei einem Kinde nach heftigem Schrei eine schnell wachsende Geschwulst in der Gegend der Jugularis externa entstehen, welche sich endlich vom Kieferwinkel bis zur Clavicula erstreckte und durch wiederholte Entleerung des blutigen Inhalts schliesslich beseitigt wurde. Legouest beobachtete bei einem Manne nach starker Erection Ecchymose und Blutgeschwulst am Penis. Derselbe führt einen Fall von Portal an, in dem bei einer jungen Frau eine Zerreissung der Vena cava superior in Folge eines kalten Bades eingetreten sein soll. — Diesen Fällen reiht sich eine Beobachtung von Ruptur einer anscheinend normalen Arterie bei starker Körperanstrengung an. Bowring fand bei einem 31jährigen Arbeiter, der einen schweren Karren bergauf geschoben und dabei plötzlich ein Platzen mit heftigem Schmerz in der Weiche gefühlt hatte, eine vollständige Zerreissung der Arteria femoralis, die durch doppelte Ligatur geheilt wurde.

An erkrankten Arterien kommen spontane Zerreissungen namentlich bei Anstrengungen häufiger zur Beobachtung, und zwar haben sie sich meist an der Aorta oder Coronaria cordis ereignet. Heinricius berichtete von einer Zerreissung der Aorta ascendens bei einer Kreissenden. — Von Perforation durch Fremdkörper ist verhältnissmässig häufig die Aorta descendens betroffen. Nadeln, Knochenstücke, Münzen u. dergl., die verschluckt und im Oesophagus stecken geblieben waren, gaben hierzu Veranlassung. Eigenthümlich ist ein von Schneevoogt mitgetheilter Fall, in dem ein Knochen eines extrauterinen Fötus die Arteria hypogastrica eröffnete.

§. 10. Arrosion grösserer Gefässe durch Eiterung ist gegenüber der Häufigkeit der Abscesse äusserst selten, doch ist, wie Monod gezeigt hat, eine Reihe von Fällen bekannt, in denen sicher nur durch eine mehr oder weniger schnell zu Stande gekommene Vereiterung der Gefässwand, nicht durch Hinzukommen einer andern Ursache, wie eines operativen Eingriffs, oder eines zu Blutungen prädisponirenden Allgemeinleidens, die Blutung zu erklären war. Am häufigsten wurde die Arteria poplitaea und femoralis von der Arrosion betroffen. — Viel öfter sind Blutungen durch Gefässzerstörung bei Geschwürsprocessen beobachtet. Dieser Art der Blutungen sind auch die bei Diphtherie vorkommenden beizuzählen, welche sowohl aus den Rachengefässen (Carotis interna), als nach Tracheotomie aus den Halsgefässen (Arteria anonyma, Gnändinger) zu Stande kommen können. Bei Diphtherie, sowie bei Scharlach, Typhus, Sephthämie etc. werden an bestehenden Ulcerationen auch anhaltendere Blutungen aus kleineren Gefässen beobachtet, welche offenbar durch die zu Blutungen prädisponirenden Allgemeinerkrankungen verursacht sind. — Dass selbst oberflächliche

Verschwärungsprocesse mitunter sehr heftige Blutungen hervorrufen können, zeigt ein von Sturm mitgetheilter Fall, in dem ein Stirnfurunkel nach Spontanaufbruch durch Blutung letal wurde.

Zu den durch Allgemeinkrankheiten bedingten Blutungen scheinen die Nabelblutungen Neugeborner zu gehören. Sie sind fast immer mit Icterus und häufig auch mit subcutanen Hämorrhagien verbunden. Wahrscheinlich liegt ihnen in den meisten Fällen septische Blutvergiftung zu Grunde, welche einestheils Neigung zu Blutungen, vielleicht auch Störungen des Lungenkreislaufes hervorruft, anderntheils die Bildung einer Gefässnarbe am Nabel hindert. Dass mehr Kinder in Findelanstalten als in Privathäusern an Nabelblutungen leiden, dass ferner die Kinder an Puerperalfieber erkrankter Mütter häufiger diese Blutungen bekommen, scheint für diese Aetiologie zu sprechen. Gewiss kann aber auch eine Behinderung des Lungenkreislaufs, z. B. durch Atelectase, eine Nabelblutung hervorrufen. Jedenfalls ist die Sterblichkeit bei Nabelblutungen Neugeborner eine sehr grosse.

§. 11. Aus keinem Theile des Körpers kommen so häufig spontane Blutungen zu Stande als aus der Nasenschleimhaut. Der grosse Gefässreichthum der Nasenschleimhaut, deren Capillaren nach Luschka nicht selten stellenweise aneurysmatisch erweitert sind, scheint eine Prädisposition zu Blutungen zu bedingen. Veranlasst wird die Nasenblutung besonders durch solche Krankheiten, welche eine Neigung zu Blutungen herbeiführen; sie kommt bei Anämie, Leukhämie, Scorbut, Morbus maculosus vor, ferner bei acuten Infectionskrankheiten, bei Herz-, Lungen- und Nierenkrankheiten, welche zu Steigerung des Druckes in den Arterien oder zu Stauung des Blutes in den Venen führen. Nasenblutungen können sich aber auch bei einfachen Congestionen zum Kopf einstellen, wie sie durch Anstrengungen, durch grosse Hitze, durch Genuss von Spirituosen etc. hervorgerufen werden. — Ein grosser Theil der Nasenblutungen erklärt sich jedoch aus Erkrankungen der Nasenschleimhaut selbst, namentlich aus Geschwürs- und Wucherungsprocessen, sowie aus Neubildungen. Manche Nasenblutungen waren so copiös, dass sie tödtlich endeten. Hemmer berichtete z. B. eine direct letal gewordene Nasenblutung bei einer Kreissenden.

Eine ganz eigenthümliche Erscheinung ist die Blutung aus den Schweissdrüsen, das Blutschwitzen, das in sehr seltenen Fällen und fast ausschliesslich bei Frauenzimmern beobachtet ist. Meist war es die Haut der Augengegend, die Stirnhaut und die Kopfhaut, an welcher das Blutschwitzen sich zeigte, doch theilte Tittel einen Fall von Blutschwitzen am ganzen Körper bei einem 12jährigen Jüngling mit. Die bei Stigmatisirten vorkommenden Blutungen im Handteller scheinen auch hierher zu gehören. Dass es sich wirklich um Blutungen aus den Schweissdrüsen handelt, wurde durch anatomische Untersuchungen von Tittel und Wagner bestätigt. Starke Aufregungen und Gemüthsbewegungen riefen mitunter das Blutschwitzen hervor, auch war oft ein Zusammenhang mit Hysterie unverkennbar. Wilks beobachtete Blutschwitzen bei Tetanus. — In einzelnen Fällen hat man auch Blutungen aus der Thränendrüse, also Blutweinen eintreten sehen, namentlich ist von Hasner ein solcher Fall ausführlich mitgetheilt. Im übrigen hat man Conjunctivalblutungen öfters mit Blutweinen verwechselt. — In die Kategorie der Drüsenblutungen gehört auch das Bluten aus den Brustwarzen (selbstverständlich nicht aus Wunden derselben), das ebenfalls in sehr seltenen Fällen vorzukommen scheint. Möglicherweise handelt es sich bei allen diesen Blutsecretionen nicht um wirkliche Blutungen, sondern um diapedisches Austreten von rothen Blutkörperchen.

Die besprochenen Drüsenblutungen sollen mitunter in regelmässigen Intervallen und vicariirend für Menstrualblutungen aufgetreten sein. Auch von andern spontanen Blutungen wird behauptet, dass sie bei fehlen-

den Menses für dieselben sich einstellten, so soll namentlich oft Nasenbluten die Menstrualblutung vertreten, aber auch periodische Blutungen aus einem Ulcus cruris (Hooper), aus einem Ohrpolypen (Rossi), in das Nagelbett mehrerer Finger (v. Lesser) sind mit den fehlenden Katamenien in Beziehung gebracht. Da man auch über das Zustandekommen der Menstrualblutung noch nicht genügend aufgeklärt ist, lässt sich schwer beurtheilen, wie weit die Ansicht von den für Menses vicariirenden Blutungen richtig ist. — Bouisson und Valette beobachteten in Malariagegenden und bei Malaria-Inficirten Blutungen aus vorhandenen Wunden, welche mit regelmässigem, meist quotidianem Typus auftraten, während Fieberanfälle fehlten.

3. Verschiedene Quellen der Blutung; durch dieselben bedingte Unterschiede.

§. 12. Nach dem Theile des Gefässsystems, welchem die Blutungen entstammen, unterscheidet man zunächst Blutungen aus dem Herzen, Blutungen aus dem kleinen und Blutungen aus dem grossen Kreislauf.

Blutungen aus dem Herzen kommen sowohl durch spontane Herzruptur als bei Verletzungen des Herzens zu Stande. Nur im letzteren Falle sind es unter Umständen, wenn nämlich die Wunde nicht zu klein ist und nicht einen zu schrägen Verlauf hat, äussere Blutungen. Die Herzblutungen bedingen selbstverständlich die grösste Lebensgefahr und zwar nicht sowohl durch den Blutverlust als durch die Anfüllung des Herzbeutels mit Blut und die dadurch bedingte Drucklähmung des Herzens (Rose's Herztamponade). Bei spontanen Rupturen des Herzens sind die Bedingungen zum Verschluss der Herzwunde am wenigsten vorhanden, und ist zugleich wegen Mangels einer äussern Wunde die Anfüllung des Herzbeutels am ehesten zu erwarten. Die spontanen Herzrupturen sind deshalb unbedingt tödtlich.

Rostan ist der einzige Autor, der die Heilung spontaner Herzrupturen für möglich hält und zwar, weil er Narben am Herzen beobachtet haben will, die auf nichts weiter bezogen werden könnten.

Etwas günstiger steht es mit den Verletzungen des Herzens, die am häufigsten durch Messerstiche und durch Schuss zu Stande kommen. Nicht-penetrirende Herzverletzungen können zu bedeutenden Blutungen nur führen, wenn eine Arteria oder Vena coronaria oder ein erheblicher Ast derselben getroffen ist. Dass solche Verletzungen aber wegen der Anfüllung des Herzbeutels mit Blut sehr leicht tödtlich werden, ist unzweifelhaft. Wahrscheinlich genügt ein Nadelstich in eine Arteria coronaria, um durch Herztamponade den Tod herbeizuführen.

Clark beobachtete nach Stich mit einer Schusterahle am 8. Tage tödtlichen Ausgang. Es fand sich eine Art. coronaria verletzt neben einer oberflächlichen Verwundung des Herzmuskels; Blut im Pericardium. Fischer theilte einen Fall von tödtlicher Chloroformasphyxie mit, in welchem noch vor dem Ende die Electropunctur des Herzens gemacht war. Die Nadelspitze hatte zufällig die Arteria coronaria verletzt und dadurch einen Bluterguss erzeugt, der den ganzen Herzbeutel ausfüllte. — Auch Steiner schliesst aus seinen experimentellen Untersuchungen über Electropunctur des Herzens, dass Nadelstiche in die Coronaria in der Regel eine tödtliche Blutung hervorrufen möchten.

Penetrirende Herzwunden sind weniger gefährlich, wenn sie die Ventrikel, als wenn sie die Vorhöfe betreffen. Die Dicke der Ventrikelwand begünstigt den spontanen Verschluss der Wunde und hemmt die Blutung. Die Wunden des linken Ventrikels würden sich wegen der grösseren Wandstärke noch günstiger verhalten, wie die des rechten, wenn im linken Ventrikel nicht zugleich der Blutdruck ein höherer wäre. Aus kleinen Wunden der Ventrikel spritzt das Blut nur während der Systole hervor (Steiner). Es sind nicht ganz wenig Fälle von geheilten Verletzungen der Herzventrikel bekannt; einige von diesen sind sogar durch eine spätere Section constatirt. In den ungünstig verlaufenden Fällen tritt der Tod mitunter erst nach Tagen oder Wochen ein. — Verletzungen der Vorhöfe führen stets zu bedeutender Blutung. Das Blut strömt selbst bei kleinen Vorhofswunden bei der Systole und der Diastole aus (Steiner). Penetrirende Wunden der Vorhöfe enden deshalb stets letal, meist sofort oder in wenigen Stunden. — Ausser den offenen Verwundungen des Herzens durch Stich, Schuss etc. kommen auch subcutane Rupturen des Herzens durch heftige Quetschungen der Herzgegend mit und ohne Fracturen des Thoraxskelettes vor. Dies sind sehr schwere Verletzungen, die fast immer durch intrapericardiale Blutung in kürzester Zeit zum Tode führen. Doch scheinen einige derartige Fälle einen günstigen Ausgang genommen zu haben.

Das Herz kann auch verletzt werden durch verschluckte Fremdkörper, welche vom Oesophagus oder Magen aus sich in das Herz hineinbohren. Interessant ist z. B. ein von Andrews mitgetheilter Fall: Bei einer sterbend aufgefundenen ältern Frau war eine nadelscharfe Fischgräte vom Magen aus durch Zwerchfell und Pericardium in's Herz eingedrungen. Merkwürdigerweise können auf diesem Wege Nadeln in die Herzhöhlen gerathen, ohne zunächst den Tod herbeizuführen. Laugier fand bei der Section eines an Gangrän Gestorbenen und Cruveilhier bei der Section eines Hingerichteten eine Nadel im linken Ventrikel.

§. 13. Blutungen aus den Gefässen des Lungenkreislaufes kommen häufig vor; sie sind theils traumatische, theils spontane. Die traumatischen, nach Verletzungen der Lunge durch Stich oder Schuss, oder durch Contusion des Thorax mit oder ohne Rippenfractur, führen zunächst zu Bluterguss in die Pleurahöhle. Ist die Blutung bedeutend, so kann sie sich auch in die Bronchien ergiessen und durch Hämoptoë entleert werden; besteht eine äussere Wunde, so fliesst ein Theil des Blutes nach aussen ab. Die Blutung stammt nur bei ganz oberflächlichen Verletzungen der Lunge allein aus deren Capillaren, bei tieferen zugleich aus Arterien und Venen der Lunge, ja sogar auch aus den dem Körperkreislauf angehörigen Bronchialgefässen. Mitunter sind, namentlich bei Schussverletzungen, auch die grossen Lungengefässe, Arteria und Venae pulmonales und deren Hauptäste, die Quelle der Blutung. Dann ist dieselbe sehr gefährlich und tritt meist in kurzer Zeit der Tod ein theils wegen des Blutverlustes, theils in Folge der Compression der Lunge durch den intrapleuralen Bluterguss.

Die spontanen Blutungen aus dem Lungenkreislauf kommen namentlich aus den Verschwärungscavernen der Lunge und rufen Hämoptoë hervor. Obgleich dieselben, wie man aus der Menge des in

kurzer Zeit entleerten Blutes schliessen muss, oft aus Arterien herrühren, ist die Farbe des ausgeworfenen Blutes doch eine hellrothe, weil dasselbe sich sogleich mit der in den Bronchien enthaltenen Luft mischt. Bisweilen ist die Blutung so bedeutend, dass sie sofort durch Anfüllung der Bronchien zur Erstickung führt. Geringe, durch Hämoptoë entleerte Blutmengen, welche bei acuten und chronischen Entzündungen der Bronchien aus Rupturen der Schleimhautgefässe herrühren, entstammen den Bronchialgefässen, also dem Körperkreislauf.

§. 14. Die Blutungen aus dem Körperkreislauf theilt man, je nach den Gefässen, welchen sie entspringen, in arterielle, venöse und capillare ein.

Die arteriellen Blutungen sind die bedeutendsten von allen, weil sich wegen des höheren Druckes in den Arterien das Blut schneller und anhaltender als aus andern Gefässen entleert. Sie zeichnen sich durch die hellrothe Farbe des Blutes und durch das Hervorspritzen desselben aus dem verletzten Gefässe aus. Das Spritzen, welches bei stärkern Arterien ein zischendes Geräusch verursacht, geschieht anfangs mit einem das Blut in weitem Bogen wegschleudernden Strahl, allmählich verkleinert sich jedoch der Bogen und schliesslich rinnt das Blut nur noch an der Arterienwunde herab; denn mit dem wachsenden Blutverluste verringert sich nach und nach der arterielle Druck und nehmen damit zugleich die Ausströmungshindernisse an der Gefässwunde zu. Der aus der Arterienwunde hervorspritzende Blutstrahl ist jedoch kein continuirlicher, sondern er zeigt dieselbe Wellenbewegung, welche wir am Arterienpulse bemerken. Mit der Pulserhebung, also in der Arteriendiastole, wird das Blut plötzlich weit weggespritzt, im nächsten Augenblick aber verkürzt sich der Bogen des Blutstrahls mehr und mehr, um mit der nächsten Diastole wieder fast ebensoweit fortgeschleudert zu werden wie das erste Mal. Betrachtet man den Blutstrahl aufmerksam (was am Menschen in der Regel die Pflicht der Blutstillung verbietet), so bemerkt man auch, dass das allmähliche Sinken des Strahlbogens in der Arteriensystole noch einmal durch eine kleinere Wellenerhebung unterbrochen wird, welche der Rückstosserhebung der Pulscurve entspricht.

Fig. 2.



Hämautographische Curve aus der Arteria tibialis postica eines grossen Hundes. Nach Landois.

P Die primäre Pulswelle. R Die Rückstosselevation.

Landois hat die Veränderungen des Blutstrahles aus einer spritzenden Arterie dadurch anschaulich zu machen gesucht, dass er denselben gegen eine rotirende Zeichentrommel dirigirte. Durch den Blutstrahl selbst wurde

nun die den Druckveränderungen in der Arterie entsprechende Spritzcurve aufgezeichnet (Hämautographie). Wir geben die sehr instructive Abbildung einer solchen Curve wieder (Fig. 2).

Ist eine Arterie quer getrennt, so blutet es selbstverständlich aus deren centralem Ende. Indess kann auch aus dem peripheren Ende derselben eine rückläufige Blutung kommen. Letzteres beobachtet man, wenn der periphere Abschnitt des Gefässes aus Seitenästen, welche mit Nachbararterien oder mit dem centralen Theile derselben Arterie communiciren, wieder hinreichend mit Blut versorgt wird. In manchen Arteriengebieten, z. B. dem der Carotis externa, der Hand- und Fussarterien, sind die Anastomosen so bedeutend, dass es unmittelbar nach querer Arteriendurchtrennung aus dem centralen und peripheren Ende zu spritzen pflegt. In andern Arteriengebieten blutet es zwar unmittelbar nach der Durchtrennung nur aus dem centralen Ende, aber nach kürzerer oder längerer Zeit beginnt auch die rückläufige Blutung. An manchen Stellen endlich bleibt die Blutung aus dem peripheren Ende ganz aus. — Wenn wir auch von einigen Gegenden des Körpers bestimmt wissen, dass sie mit reichlichen Arterienanastomosen versehen sind, und von andern Gegenden wieder, dass solche in der Regel fehlen, so können wir doch bei den vielfachen Varietäten in der Vertheilung und Weite der Gefässe an keiner Stelle des Körpers das Vorhandensein ausgiebiger Arteriencommunicationen ausschliessen, und müssen deshalb immer auf das Eintreten einer Blutung auch aus dem peripheren Ende einer durchtrennten Arterie gefasst sein.

Wie mit der rückläufigen Blutung so verhält es sich auch mit dem Arterienpuls an dem unterhalb der Verletzung liegenden Arterienteil. Derselbe verschwindet fast immer nach der Verletzung, kann aber nach kürzerer oder längerer Zeit wiederkehren, oder auch für immer wegbleiben.

Die blutende Arterie ist aber nicht immer vollkommen durchtrennt; manchmal ist sie nur in einem Theile ihres Umfanges verletzt. Dies kommt am häufigsten bei Schnitt- und Stichwunden vor, kann jedoch auch bei Einwirkung stumpfer Gewalt, z. B. bei Schusswunden, sich ereignen. Es spritzt auch dann ein hellrother Blutstrahl aus der Arterie, dessen Stärke, im allgemeinen abhängig von der Grösse der Arterienwunde, meist geringer ist als bei vollständiger Trennung. — Ist die Arterienwunde klein, so kann noch ein erheblicherer Theil des Blutes in dem peripheren Abschnitt der Arterie fortströmen und deshalb der Puls, wenn auch zunächst schwächer, unterhalb der Wunde fortbestehen. Dies gilt vor allem von Stichwunden mit nadelförmigen Instrumenten, welche, wenn das Instrument fein war, kaum zu einer Blutung Anlass geben. Bei spaltförmigen Wunden der Arterien ist der Effect hinsichtlich des Blutaustrittes verschieden je nach der Richtung der Wunde; denn die Längswunden pflegen nicht so weit zu klaffen, wie die Querwunden. Bei letzteren wird die Retraction der Wundränder nicht nur durch die Zusammenziehung der elastischen und musculösen Elemente der Wand, sondern durch die elastische Spannung des ganzen Arterienrohrs bewirkt. Ist bei unvollkommener Arterientrennung die Gefässwunde nur einigermassen gross, so blutet es aus derselben anhaltender, als aus einer vollständig ge-

trennten Arterie. Dies hat darin seinen Grund, dass bei vollkommener Trennung sich die Gefässenden zusammenziehen und in die Gewebe zurückziehen können, was bei unvollständiger Trennung nicht der Fall ist.

§. 15. Den durch stumpfe Gewalt entstandenen Arterienverletzungen kommen noch besondere Eigenthümlichkeiten zu. Da die Adventitia eine erheblich grössere Dehnbarkeit hat als die beiden innern Gefässhäute, so werden bei Einwirkung quetschender und reissender Gewalten auf die Arterie die innern Häute früher als die Adventitia getrennt. Die Folge davon ist, dass die innern Häute sich eine Strecke weit von der Adventitia ablösen. Sie können sich dann so zusammenziehen, dass sie in das Lumen vortreten und dieses verengern; auch pflegt das Blut zwischen die Adventitia und die abgelösten innern Häute einzudringen und letztere von ersterer abzudrängen. Am eclatantesten treten diese Verhältnisse an ganz abgerissenen grösseren Arterien hervor. An diesen erfährt die Adventitia nach Ruptur der innern Häute eine weitere Dehnung, bis sie auch schliesslich abreisst; sofort schnurrt sie dann zusammen, schiebt dabei die schon zusammengezogenen innern Häute etwas vor sich her und hält sie in dieser Lage fest. Bei unvollständigen Arterientrennungen durch quetschende und reissende Gewalten bemerkt man gleichfalls, wenn auch in geringerem Grade, die Ablösung der innern Häute. Wegen der, meist nur theilweisen, Verlegung, welche das Lumen der Arterie bei der Zerquetschung und Zerreissung durch die innern Häute erfährt, ist die Blutung aus den Arterien, wenn sie durch stumpfe Gewalt getrennt sind, immer erheblich geringer, als wenn sie von einem scharfen Instrument durchschnitten sind. Es kommt sogar vor, dass es aus einer grössern zerrissenen Arterie, wie der Brachialis, selbst Axillaris, gar nicht blutet.

Die oben angegebenen Eigenschaften der Arterienhäute machen es auch erklärlich, dass in selteneren Fällen in Folge der Einwirkung stumpfer Gewalten Zerreissungen der innern Arterienhäute allein vorkommen. Diese Verletzungen haben nur ein Eindringen von Blut zwischen die Arterienhäute, keine Extravasation zur Folge; trotzdem können dieselben dadurch sehr nachtheilig wirken, dass sie den Blutlauf in der Arterie hemmen und das Blut in ihr zur Gerinnung bringen. Jüngst theilte 2 Fälle mit, in denen die Ruptur der Intima der Brachialis und Poplitäa Gangrän herbeigeführt hatte. Bekannt ist, dass die Zerreissung der innern Häute der Carotiden auch bei Erhängten und Erwürgten mitunter beobachtet wird, und sich auch in gleicher Weise am Cadaver erzeugen lässt.

Von dieser interessanten und wichtigen Verletzung theilen wir noch zwei bemerkenswerthe Beispiele mit: Wallmann fand bei einem Dragoner, der durch Hufschlag gegen die Inguinalgegend verletzt und nach 7 Tagen an Darmperforation gestorben war, in der Arteria femoralis, dicht unter dem Poupart'schen Bande, die innere und mittlere Haut in einer Ausdehnung von 11 mm fehlend. Dieselbe war zerrissen und zurückgewichen, doch noch durch eine 2 mm breite, schräg über die Adventitia verlaufende Brücke verbunden. Am untern Rande des Risses waren die innern Häute 1 mm weit unterminirt. Die durch den Riss der innern Häute entblösste Adventitia

war bauchig ausgedehnt und bildete eine spindelförmige Geschwulst. — Verneuil beobachtete folgenden Fall. Ein unter einen umgeworfenen Wagen gerathener und gleich darauf hervorgezogener Mann zeigte am Tage nach der Verletzung Hemiplegie der rechten Seite, Lähmung der Blase, Koma, am 5. Tage trat der Tod ein. Bei der Section constatirte man eine circuläre Zerreissung der innern Häute der Carotis interna sin. etwa 2 cm über dem Ursprung. Die Ränder der innern Häute waren 5—6 mm weit auseinandergewichen und auf der peripheren Seite in der Ausdehnung von 3 mm eingerollt. An der Rissstelle begann ein Thrombus, der bis in die Art. foss. Sylv. reichte.

Auch Verletzungen der Adventitia allein kommen vor. Diese führen wahrscheinlich meist nach einigen Tagen zum Durchbruch der innern Häute und zur Nachblutung, oder haben eine Aneurysmenbildung zur Folge. Wie leicht erklärlich, entgehen aber die Verletzungen der Adventitia fast immer der Beobachtung, weil anfangs jede Erscheinung fehlt, und später, wenn Blutung oder Aneurysmenbildung eintritt, sich nicht mehr sicher constatiren lässt, dass eine Continuitätstrennung der Adventitia vorhergegangen ist.

Eine isolirte Verletzung der Adventitia wurde von Cotton nachträglich in folgendem Falle diagnosticirt. Federmesserstich in den Oberschenkel in der Gegend der Arterie; geringe Blutung. Vier Wochen später fühlte Patient, als er zu Bett gehen wollte, plötzlich in seinem Schenkel etwas reissen; unter schnell zunehmendem Collaps trat 8 Stunden später der Tod ein. Die Section ergab eine Ruptur der Arteria femoralis mit grossem Bluterguss, etwa 2½ Liter, zwischen den Weichtheilen.

§. 16. Die Bedeutung der arteriellen Blutung richtet sich nicht allein nach der Grösse und Form der Arterienwunde, sondern hauptsächlich nach der Stärke der verletzten Arterie. Verletzungen, welche die grössten Arterien des Körpers treffen, sind fast absolut letal. Die an den grössten Arterien gerade etwas häufiger vorkommenden spontanen Rupturen sind noch ungünstiger, als die traumatischen Eröffnungen. Letztere führen nicht immer sofort zum Tode, sondern können noch zur Aneurysmenbildung Anlass geben. Gluck und Klebs beobachteten z. B. traumatische Aneurysmen nach Verletzung der Aorta. In Gluck's die Aorta thoracica betreffendem Fall war der nach längern Wochen eingetretene tödtliche Ausgang nicht einmal durch die Arterienverletzung, sondern durch eine intercurrente Pneumonie bedingt. Auch die Verletzungen der Arterien 2. und 3. Ordnung, also von der Iliaca communis bis zur Carotis externa, Axillaris und Femoralis, sind höchst gefährlich, doch kommt es nach Verletzungen dieser Arterien oft nicht zu directer Verblutung, sondern bleibt Zeit zur Anwendung von Blutstillungsmitteln, oder bildet sich eine Pulsadergeschwulst aus, welche der Behandlung zugänglich ist. Blutungen aus Arterien geringeren Calibers gestatten schon eine erheblich günstigere Prognose. Diese Arterien sind mit einer verhältnissmässig viel stärkeren Muskelschicht versehen als die grössern Arterien, und können sich deshalb nach Verletzungen stark zusammen- und zurückziehen, wodurch das Aufhören der Blutung aus ihnen begünstigt wird. Immerhin ist bei Arterien von der Stärke der Brachialis, Radialis, Ulnaris, Tibialis antica etc. noch nicht auf die Spontanheilung einer Verletzung zu rechnen. Es entsteht, wenn Kunsthilfe unterbleibt, im günstigsten Falle ein Aneu-

rysma. Erst bei Blutungen aus Arterien erheblich geringerer Stärke, wie z. B. Maxill. externa, Digitalis propria etc., ist mit einiger Wahrscheinlichkeit Spontanheilung ohne Aneurysmenbildung zu erwarten.

An allen Arterien des Körpers sind schon theils traumatische, theils spontane Continuitätstrennungen beobachtet. Die spontanen Zerreissungen kommen mehr an den in den Körperhöhlen gelegenen, die traumatischen Verletzungen mehr an den Arterien der Körperumhüllungen und der Extremitäten vor; doch sind bei krankhaften Veränderungen, namentlich Erweiterungen, auch die Spontanrupturen mehr äusserer Arterien nichts Ungewöhnliches, und können von Stich- und Schussverletzungen auch die tiefstliegenden Arterien getroffen werden. Sehr selten werden Continuitätstrennungen an denjenigen Arterien beobachtet, welche an der Innenfläche der Umhüllungen der grossen Körperhöhlen liegen, dieses sind die Meningeae, die Intercostales und Lumbales, die Mammariae internae und Epigastricae; von ihnen ist die Meningea media noch am häufigsten, nämlich bei Fracturen der Schädelknochen, Verletzungen ausgesetzt.

§. 17. Der Blutverlust, den die Continuitätstrennung einer Arterie herbeiführt, ist am bedeutendsten, wenn das Blut sich frei nach aussen entleeren kann, also bei den arteriellen Blutungen aus offenen Wunden und aus Schleimhauthöhlen. Ergiesst sich das Blut in eine seröse Höhle, so wird der Blutung durch Ausgleichung der Druckdifferenz zwischen der Arterie und der serösen Höhle ein Ziel gesetzt, es blutet daher nur so lange, bis letztere prall gefüllt ist. Aehnlich verhält es sich, wenn das Blut in die Gewebe hineinströmt, also bei engen, tiefen und schräg laufenden Wunden oder bei subcutanen Verletzungen und Spontanrupturen. Das Blut fliesst verhältnissmässig langsamer und in geringerer Menge aus, weil es sich erst durch Auseinanderdrängung der Gewebe Platz schaffen muss und dabei die Spannung in den Geweben zu überwinden hat. Doch kann auch in dem letzteren Fall, selbst wenn die Läsion nicht die grössten Körperarterien betrifft, eine so grosse Menge Blutes ergossen werden, dass der Tod erfolgt. Ein Beispiel einer solchen Blutung ist der schon oben erwähnte Fall von Cotton, ein ähnliches, in dem nach subcutaner Ruptur eines Aneurysma der Art. femoralis sich circa 2 englische Quart Blut in die Gewebe ergossen hatten, wurde von Corley berichtet.

Das Extravasat breitet sich bei arteriellen Blutungen in die Gewebe zunächst an der Innen- und Aussenseite der Arterienscheide aus, infiltrirt dann weiter die übrigen tiefer gelegenen Bindegewebsschichten in grosser Ausdehnung, so dass dadurch an dem betreffenden Theile eine bedeutende pralle Geschwulst gebildet wird (arterielles Hämatom). Die Communication der Blutgeschwulst mit der Arterie wird, auch wenn das ergossene Blut gerinnt, in der Regel nicht vollkommen und dauernd verschlossen; es pflegt vielmehr bei jeder Pulswelle immer wieder etwas arterielles Blut aus der Arterienwunde auszuströmen. Diesem Blut ist durch das Gerinnsel, welches sich aus dem vorangegangenen Bluterguss gebildet hatte, der Weg zur weitern Infiltration der Gewebe verschlossen; es drängt deshalb nur das Gerinnsel etwas von der Arterienwunde ab und bildet dadurch eine Höhle, in welche bei jeder Arteriendiastole etwas Blut eintritt, während es bei der Systole

zum Theil wieder in die Arterie zurückkehrt. Die bezeichnete Höhle wird ganz allmählich immer grösser, weil stets etwas mehr Blut in dieselbe einströmt, als in die Arterie zurücktritt, sie kann sich jedoch auch dadurch wieder verkleinern, dass sich an ihrer Wand aus dem mit der Pulswelle eindringenden Blut Gerinnsel absetzen. Während nun das Spiel des Hin- und Herströmens des Blutes zwischen der Arterienöffnung und der Höhle in den Gerinnseln durch Wochen und Monate fortgeht, wird die unmittelbar nach der Verletzung aufgetretene mehr diffuse Blutergiessung resorbirt, und bleibt schliesslich nur die Wand der besprochenen Höhle übrig, welche durch Ablagerung neuer Gerinnsel immer wieder ergänzt wird. Um die Höhlenwand herum verdichtet sich das Bindegewebe zu einem festen mit der Arterienwand in Verbindung stehenden Sack. In der beschriebenen Weise geht also aus dem arteriellen Hämatom ein sogenanntes traumatisches Aneurysma hervor. — Das diastolische Einströmen des Blutes in die zwischen der Arterie und den Gerinnseln gebildete Höhle erschüttert letztere jedesmal und erzeugt dadurch ein rhythmisches Vibriren der ganzen Blutgeschwulst, das sich fühlbar macht, sobald die Spannung der Geschwulst etwas nachgelassen hat, und allmählich mit der Ausbildung des Aneurysma in ein reines Pulsiren übergeht.

§. 18. Die venöse Blutung ist durch die dunkle, fast schwarze Farbe des Blutes charakterisirt. Sie ist im allgemeinen viel geringer als die arterielle, doch nach dem jeweiligen Druck in den Venen an Stärke sehr wechselnd.

Der Blutdruck ist in den kleinern und mittlern Venen ein mehr gleichmässiger und stets viel geringerer (10—30mal) als in der gleichnamigen Arterie. In den grossen, nahe dem Herzen liegenden Venen (Cavae, Anonymae, Jugulares, Subclaviae) schwankt der Druck mit den Respirationsbewegungen, ist während der Inspiration ein negativer, während der Exspiration in der Regel ein positiver. Wie weit sich die Druckschwankungen nach der Peripherie hin ausdehnen, ist einestheils von der Anordnung und Schlussfähigkeit der Klappen, anderntheils von der Stärke der respiratorischen Druckschwankungen abhängig. Die Klappen pflegen nur in den Venen mittlern und geringern Calibers, und namentlich in denen der Extremitäten, zahlreich und sufficient zu sein. — Von Einfluss auf den Blutdruck in den Venen ist auch die Lage eines Körpertheiles. In herabhängenden Theilen staut sich das Venenblut und nimmt deshalb der Druck in den Venen zu, aus hoch gelagerten Körpertheilen fliesst das Venenblut schneller ab, was ein Sinken des venösen Druckes zur Folge hat.

In den Hohlvenen und mitunter auch in der Jugularis interna tritt ausserdem bei jeder Zusammenziehung des rechten Vorhofes eine geringe Aufstauung des Blutes ein, welche eine mit den Herzbewegungen isochrone Pulsation veranlasst, die manchmal an der Vena jugularis auch zu sehen ist.

Nach querer Durchtrennung einer Vene blutet es besonders aus dem peripheren Ende. Aus diesem kann, wenn die Vene eine ansehnlichere ist, in dem Moment der Durchtrennung das Blut in einem dicken Strahl hervorspritzen. Dieses Spritzen hört jedoch sofort auf und macht einem mehr oder weniger starken Hervorströmen aus der Venenöffnung Platz, das auch bald nachzulassen pflegt. Nur wenn der betreffende Körpertheil herabhängt, oder oberhalb der Venenöffnung derart umschnürt ist, dass der Rückfluss des Venenblutes, jedoch

nicht der Zufluss des arteriellen gehindert ist, oder wenn der Theil fortgesetzt bewegt und angestrengt wird, hält die Blutung längere Zeit an. Aus dem centralen Ende der Vene kommt unmittelbar nach der Durchtrennung fast immer ein mässig starker Blutstrom, welcher jedoch gleich darnach aufhört. Unter Umständen aber kann die Blutung aus dem centralen Ende einer Vene eine sehr erhebliche sein. Wenn nämlich die geöffnete Vene unter dem Einfluss der exspiratorischen Rückstauung steht, wie die Venen des Halses und — bei Mangel oder Insufficienz der Klappen — auch die grössern, vom Herzen entfernteren Venen, so quillt bei jeder Exspiration ein dicker schwarzer Blutstrom aus dem centralen Ende hervor und steigert sich derselbe beim Schreien, Husten, Drängen, Pressen, Erbrechen zu einem furchtbaren Blutschwall.

Ist eine Vene nur seitlich geöffnet, so blutet sie, wie in gleichem Falle die Arterie, anhaltender als bei vollständiger Durchtrennung. Unvollständige Trennungen kommen bei Venen viel häufiger vor als bei Arterien, weil die Vene weit, schlaff und dünnwandig ist, deshalb viel eher, wie eine Arterie, durch Herbeiziehung einer Wand in den Bereich eines hauptsächlich auf die Nachbartheile wirkenden verletzenden Körpers geräth. — Die Continuitätstrennungen durch quetschende Gewalten rufen im allgemeinen auch an den Venen nicht so starke Blutungen hervor, als Trennungen durch scharfe Instrumente; doch ist der Unterschied der beiden Verletzungsarten an den Venen nicht so eclatant, wie an den Arterien, weil das Lumen im Verhältniss zur Wand viel zu weit ist, als dass die Zusammenziehung und Aufrollung der zuerst getrennten innern Häute einen hinreichenden Verschluss des Rohres herbeiführen könnte.

Bei subcutaner Verletzung oder Spontaneröffnung einer erheblichen Vene fliesst das Blut in die Gewebe und drängt diese auseinander, so dass eine oder mehrere grosse Lücken entstehen, welche sich mit venösem Blute prall anfüllen. Es bildet sich dadurch ein venöses Hämatom, auch Thrombus genannt, das sich von dem arteriellen Hämatom durch geringere Grösse, mindere Resistenz und weniger diffuse Ausbreitung unterscheidet, ausserdem auch nicht die schwirrenden und pulsirenden Bewegungen zeigt, welche bei diesem sich einstellen.

§. 19. Die Bedeutung einer venösen Blutung liegt weniger in dem Blutverlust aus dem peripheren Ende, als in dem aus dem centralen. Hämorrhagien aus Venen, in denen eine rückläufige Blutbewegung nicht eintreten kann, sind deshalb meist nicht sehr gefährlich. Indessen darf man sie auch nicht unterschätzen; eine Vena jugularis externa, saphena, brachialis, femoralis, subclavia etc. kann auch aus dem peripheren Ende eine sehr beträchtliche Menge Blutes ergiessen. Freilich ist diese Blutung fast immer ziemlich leicht zu stillen. Bedenklicher und schwieriger zu beseitigen sind stets die rückläufigen Blutungen, die meist, weil näher an den Körperhöhlen, an weniger leicht zugänglichen Stellen eintreten.

In allen den Fällen, in welchen bei der Exspiration das zurückgestaute Blut aus der Venenöffnung sich entleeren kann, besteht auch noch die Gefahr des Lufteintritts in die Vene; denn wird bei der Exspiration das Blut ausgepumpt, so wird bei der folgenden In-

spiration, sobald die Venenöffnung nicht mehr mit Blut bedeckt ist, die Luft eingesogen; dieselbe gelangt in das Herz und kann dann theils durch Blähung des Herzens, theils durch Uebergehen in die Gefässe des Lungen- und Körperkreislaufes die schwersten Störungen hervorrufen. Wir kommen später noch auf diesen Zufall zurück.

Blutungen aus den grössten Venen des Körpers können, wenn nicht schnell Hilfe gebracht wird, leicht unmittelbar tödtlich werden. Die Venae cavae werden mitunter durch Stich- und Schussverletzungen getroffen, auch durch quetschende Gewalten zerrissen. Wharton beobachtete eine Ruptur der Vena cava inferior bei einem überfahrenen Kinde; die Bauchdecken waren intact, aus der Vene nur eine mässige Menge Blut ausgetreten. Smith fand bei der Section einer nach einer starken Quetschung des Thorax verstorbenen Frau eine Abreissung der Vena cava superior von dem rechten Vorhof ohne Verletzung der Thoraxwand. Sehr interessant ist die Mittheilung von Lücke über einen Einriss der Vena cava inferior bei einer Nierenexstirpation. Trotzdem das Venenloch nicht verschlossen wurde, erfolgte bis zu dem am 4. Tage eingetretenen Tode keine Blutung, was wohl aus dem geschwächten Zustande des Patienten zu erklären ist. Die Vena jugularis interna ist ausser bei Stich- und Schnittverletzungen des Halses besonders bei den Geschwulstexstirpationen dortselbst gefährdet. Gross berichtete über eine ganze Reihe von tödtlich gewordenen Verletzungen der Vena jugularis interna. Nur in 20% der Fälle war die primäre Blutung die Todesursache. Auch Rapp beobachtete eine durch Blutung tödtlich gewordene Stichverletzung der Vena jugularis interna. Der Stich, der die Vene unmittelbar über der Anonyma getroffen hatte, war in den Thorax eingedrungen. In Folge dessen waren ausser der äussern Blutung noch 3—4 Ltr. Blut in die Pleurahöhle ergossen. Die Vena subclavia kann ausser durch verschiedene Waffen auch durch die Bruchstücke einer Clavicularfractur verletzt werden. Solche Fälle wurden von Ogle und Maunoury beobachtet; beide waren tödtlich, der letztere durch Lufteintritt beim Versuch das Gefäss zu schliessen. Die Vena axillaris hat man auch mitunter bei Schulterverrenkungen, sowie nach Versuchen zu deren Reposition zerrissen gefunden. An der Vena femoralis und poplitäa scheinen Spontaneröffnungen durch Verschwärung häufiger als an andern grossen Venen vorgekommen zu sein. Dieselben waren durch Drüsenulcerationen, sowie durch Knochen- und Gelenkkrankheiten veranlasst. Die Femoralis wurde nicht selten bei Exstirpationen verletzt, die Poplitäa bisweilen bei Streckung verkrümmter Kniegelenke zerrissen.

§. 20. Die capillaren Blutungen kommen nicht aus einem einzelnen Capillargefäss, sondern gewöhnlich aus einer ganzen Anzahl benachbarter. Namentlich gilt dies von den traumatischen Blutungen; spontane Blutungen können dagegen wohl aus einem einzigen Capillargefäss herrühren; sie möchten jedoch in solchen Fällen kaum Beachtung finden. In der Regel liegt auch diesen Blutungen Ruptur einer Anzahl von Capillaren zu Grunde. Das Blut rinnt deshalb bei den Capillarblutungen aus vielen kleinen, einzeln nicht sichtbaren Oeffnungen hervor, wie aus einem gedrückten Schwamm, d. h. gleichmässig und allmählich schwächer strömend. Die Farbe des ausfliessenden Capillarblutes ist eine dunkelrothe, sie steht in der Mitte zwischen der des

arteriellen und des venösen Blutes. Der Blutdruck in den Capillaren ist höher als in den Venen; alle Umstände, welche den arteriellen Zufluss fördern und den venösen Rückfluss hemmen, steigern ihn und somit auch die capillare Blutung. In der Regel ist die capillare Blutung nur von geringer Dauer und deshalb von keiner erheblichen Bedeutung. Es kann jedoch sein, dass sie durch stärkern arteriellen Zufluss oder behinderten venösen Rückfluss unterhalten, oder auch aus krankhaft erweiterten Capillaren stammend längere Zeit dauert und dann zu gefährlichen Blutverlusten führt. Die meisten ungewöhnlich starken vermeintlichen Capillarblutungen gehören aber gewiss den weiter unten noch zu besprechenden parenchymatösen Blutungen an. Capillare Blutungen in die Gewebe rufen diffuse, meist wenig ausgebreitete Gewebsinfiltrationen hervor oder, wenn nur einzelne Capillaren eröffnet sind, ganz kleine mehr circumscripte Blutergüsse, wie sie z. B. in der Haut als Petechien bekannt sind.

§. 21. Die arterielle Blutung sowohl als die venöse, sowie auch die capillare kann für sich vorkommen, wenn nur ein oder mehrere Gefässe derselben Art geöffnet sind. Bei den arteriellen und venösen Blutungen ist das nur möglich nach Spontanrupturen; denn jede Verletzung durch scharfe oder stumpfe Gewalt, mag sie noch so sehr localisirt sein, wird doch immer eine gewisse Summe von Gefässen betreffen. Es kann jedoch auch bei Verletzungen die Blutung aus einer Arterie oder Vene so überwiegend sein, dass die sonstige Blutung dagegen ganz verschwindet; in solchen Fällen spricht man mit Recht nur von einer arteriellen oder venösen Blutung. Die Blutung aus Capillaren allein kann auch bei einem Trauma vorkommen, wenn die Continuitätstrennung nur die Oberfläche betraf, in der grössere Gefässe nicht liegen.

In bei weitem den meisten Fällen ist die Blutung aber eine gemischte und stammt aus allen 3 Gefässarten im Bereich der Continuitätstrennung. Man kann, wenn die blutende Stelle offen zu Tage liegt, in der Regel an den für die Blutungen aus solchen Gefässen charakteristischen Merkmalen die Stellen leicht erkennen, wo die arterielle und venöse Blutung sich von der allgemeinen capillaren Blutung sondert.

Es kommen auch Blutungen fast ausschliesslich arteriell-venösen Charakters zur Beobachtung. Diese entstehen durch Traumen, welche ohne erhebliche weitere Verletzung eine namhafte Arterie mit der oder den zugehörigen Venen geöffnet haben. Bei derartigen Verletzungen ergiesst sich, auch wenn sie offene sind, meist das Blut nur theilweis nach aussen, ein anderer Theil bildet in der Tiefe ein Hämatom, im wesentlichen von demselben Charakter, wie das früher bei den arteriellen Blutungen geschilderte; doch kann wegen der grossen Druckdifferenz auch das arterielle Blut zum Theil, ja bei günstiger Lage der Arterien- und Venenwunde fast ganz in die Vene überströmen und so in den Kreislauf zurückkehren. Im weitern Verlauf wird eine solche Communication in der Regel zu einer dauernden und bewirkt dann eine oft sich weithin erstreckende Erweiterung des betreffenden Venengebietes, in welchem nun bei jedem Pulsschlag die Blutsäule unter Entstehen eines schwirrenden Geräusches erschüttert wird.

Wenn man den Berichten von Larrey und in neuester Zeit von Medini und Piana Glauben schenken kann (dieselben stützen sich nur

auf die klinische Beobachtung des Patienten), sind die gleichzeitigen Verletzungen von Arterie und Vene nicht so gefährlich als die Verletzung der betreffenden Arterie allein. Larrey führt 3 ohne künstlichen Verschluss der Gefässe geheilte Fälle an, der 1. betraf eine Stichverletzung der Arteria und Vena subclavia, der 2. und 3. eine Stichverletzung der Arteria carotis communis und Vena jugularis interna im untersten Theil des Halses. Die Beobachtungen von Medini und Piana (in beiden wurde die Compression angewandt) beziehen sich auch auf die Carotis communis und Jugularis interna. Hat die Verletzung kleine, einander genau gegenüberliegende Oeffnungen in Arterie und Vene hervorgerufen, so liegen, wenn wir von den spätern Folgen der Verletzung absehen, die Chancen für Spontanheilung entschieden günstiger als bei einfacher Arterienverletzung.

Es liegen auch einige Beobachtungen von Venenverletzung mit unvollständiger Trennung der zugehörigen Arterie vor. Larrey berichtete von einer Stichverletzung der Vena iliaca externa mit (vermuthlicher) Verletzung der äussern Haut der gleichnamigen Arterie. Von letzterer ging, nachdem auf frischer That nur eine bedeutende Venenblutung wahrgenommen war, eine Aneurysmenbildung aus. — Rivington fand nach einer starken Quetschung der Kniekehle gegen die Kante des Sitzes an dem amputirten Bein die Vena poplitaea zerrissen, von der Arterie die innern Häute getrennt und nach unten zurückgerollt.

Erfolgt nach Verletzung einer grössern Arterie und Vene die Blutung zum Theil nach aussen, so mischt sich das arterielle mit dem venösen Blut nicht völlig, sondern sieht man neben dem hervorspritzenden hellrothen Blutstrahl das dunkele Venenblut hervorbrudeln.

§. 22. Zu den gemischten Blutungen gehören auch die parenchymatösen, das sind diejenigen, welche aus dem Parenchym eines Organes sich entleeren. Diese stammen sowohl aus Capillaren als aus Venen und Arterien kleinern Calibers, denn dieses sind die Gefässe, welche sich meist in dem Parenchym eines Organes finden, während die Gefässe mittlerer und grösserer Stärke mehr in den Bindegewebsinterstitien zwischen den Organen oder zwischen Theilen der Organe verlaufen. Die parenchymatösen Blutungen kommen aus vielen Oeffnungen, von denen nur einige deutlicher wahrnehmbar sind; denn betrachtet man die blutende Fläche genauer, so sieht man immer einige Stellen, aus denen das Blut sich lebhafter, auch wohl in einem kleinen Strahle entleert, und die sich namentlich durch die Farbe des Blutes als Venen- oder Arterienöffnungen kennzeichnen. Vor andern gemischten Blutungen haben die parenchymatösen Blutungen das voraus, dass sie etwas länger anhalten. Der Grund davon ist der, dass die Gefässe an das Gewebe des betreffenden Organes fester angeheftet sind und sich in Folge dessen nicht so gut zusammen- und zurückziehen können, als wenn sie im Bindegewebe lägen. Viele Organe sind auch gefässreicher als das Bindegewebe und veranlassen schon deshalb stärkere Blutungen. Besonders heftig sind z. B. die Blutungen aus den Corpora cavernosa, aus der Zunge. Das Blut fliesst aus Wunden dieser Organe, als würde es aus einer Giesskanne gegossen. Auch manche Blutungen aus pathologisch veränderten Theilen sind den parenchymatösen Blutungen an die Seite

zu stellen, z. B. Blutungen aus granulirenden Theilen, aus gefässreichen Neubildungen.

§. 23. Bei allen Continuitätstrennungen der Gewebe, welche eine Reihe von Blutgefässen eröffnen, werden auch Lymphgefässe getrennt und ergiesst sich deshalb eine gewisse Menge Lymphe gleichzeitig mit dem Blut in die Wundhöhle. Dieser Lympherguss wird aber von dem Bluterguss so vollständig verdeckt, dass er gar nicht in die Erscheinung tritt. Unter gewissen Umständen kann sich jedoch nach Verletzungen von Lymphgefässen ein erheblicher Lympherguss bilden. Meist ist derselbe anfangs mit Blut gemischt, da die Blutgefässe sich aber verschliessen, während die verletzten Lymphgefässe offen bleiben, so tritt nach längeren Tagen an Stelle des Lymph-Blutergusses ein mehr und mehr reiner Lympherguss. Dieser Lympherguss fliesst, wenn eine offene Wunde vorhanden war, durch dieselbe, welche sich nun zu einer Lymphgefässfistel umgestaltet, ständig ab.

Von einem solchen Fall berichtet z. B. Leudesdorf. Eine Wunde am Fussrücken oberhalb des Zwischenraumes zwischen 1. und 2. Metatarsalknochen hatte zunächst stark geblutet und war 8 Tage lang durch Laienhände mit verschiedenen unzweckmässigen Mitteln und Verbänden behandelt; man fand sie mit einer weisslichen Kruste bedeckt, den Fuss stark geschwollen. Während der Zustand im übrigen sich besserte, quoll unter der Kruste eine synoviaähnliche Flüssigkeit hervor. Der Ausfluss dauerte 3 Wochen lang an. Wurde oberhalb der Wunde comprimirt, so nahm der Ausfluss zu. Compression unterhalb der Wunde sistirte ihn. Endlich wurde durch digitale Compression unterhalb der Wunde Heilung herbeigeführt.

War eine äussere Wunde nicht vorhanden, so bildete sich nach Resorption des Blutergusses eine Lymphcyste, welche sich oft allmählich vergrösserte und nach der Entleerung durch Punction wiederkehrte.

Auch hierfür führen wir ein Beispiel an. Sattler beobachtete nach einer Quetschung der Beckengegend einen grossen Bluterguss; während sich dieser zurückbildete, trat am Oberschenkel, da wo die Vena saphena sich in die Tiefe senkt, eine in der Mitte harte, sonst fluctuirende Geschwulst hervor, welche, rasch wachsend, einen Umfang von 36 Zoll erreichte. Bei der Eröffnung entleerte sich eine gelbliche, zähe, mit Fibrinflocken gemischte Flüssigkeit. Nachdem noch ein Spontanaufbruch erfolgt war, trat Heilung bis auf ein hühnereigrosses, hartes Residuum ein.

Subcutane traumatische Lymphgeschwülste hat man im übrigen am häufigsten nach Abreissung der Haut von ihrer Unterlage durch schräg auftreffende stumpfe Gewalten beobachtet. Derartige Fälle sind besonders von Morel-Lavallée mitgetheilt. Die Geschwülste hatten ihren Sitz besonders am Oberschenkel und Rumpf. Die Blutbeimischung war manchmal eine sehr geringe. — Die Ursache, weshalb nach Verletzungen der Lymphgefässe mitunter Lymphfisteln und Lymphgeschwülste zurückbleiben, liegt in der geringen Gerinnungsfähigkeit der Lymphe, welche sich namentlich bei subcutanen Verletzungen geltend macht.

In sehr seltenen Fällen sind auch mehr isolirte Verletzungen der grossen Lymphgefässe beobachtet. Eine Verletzung des Ductus thoracicus am Halse bei einer Geschwulstexstirpation beschrieb Boegehold; unter einem Compressivverband trat Heilung ein. Verfasser beobachtete folgenden Fall: Bei einer Operation des Caput obstipum der linken Seite fanden sich nach

vollkommener subcutaner Durchtrennung des Muskels in der Tiefe noch wenige dünne Stränge, welche die Geradstellung des Kopfes hinderten. Um auch diese noch zu trennen, wurde das Tenotom noch einmal eingeführt und einige vorsichtige Schnitte gegen die Tiefe gerichtet. Eine starke venöse Blutung nöthigte, die kleine Wunde zur Aufsuchung des Gefässes zu dilatiren. Man bemerkte nun, dass dem hervorquellenden venösen Blute sich schussweise und in beträchtlicher Menge ein Strom wässrig-milchiger Flüssigkeit beimischte. Die Vena jugularis interna war eröffnet. Nach Anlegung zweier Ligaturen stand die Blutung und hörte der Lympherguss auf; Naht. Nach einigen Tagen Eiterung der Wunde, die zur Wiedereröffnung derselben nöthigte. Zweimalige venöse Nachblutung; Stillung derselben durch einen Tampon von Jodoformgaze. Endlich Heilung der Wunde und des Caput obstipum. Es blieb ungewiss, ob der Ductus thoracicus selbst verletzt oder nur die Vena jugularis interna in der Nähe der Einmündungsstelle des Ductus thoracicus. — Ein Fall von Verletzung des Ductus thoracicus innerhalb der Thoraxhöhle wird von Bonet berichtet. — Auch sollen Fälle von Spontanrupturen des Receptaculum Chyli und des Ductus thoracicus vorgekommen sein, welche zu milchigen Ergüssen in die Peritonäal- und Pleurahöhle führten.

4. Symptome und Diagnose der Blutung.

§. 24. Die Erscheinungen, welche die Blutung hervorruft, sind schon grösstentheils im Obigen geschildert. Bei den offenen Blutungen ergiesst sich das Blut in der bei Beschreibung der arteriellen, venösen, capillaren und parenchymatösen Blutungen dargelegten Weise. Blutungen in die Schleimhauthöhlen und -Kanäle führen zur Entleerung des meist veränderten und verunreinigten Blutes aus den Ostien, wie auch schon angegeben. Blutungen in die Gewebe rufen eine schnell entstehende Anschwellung des betreffenden Theiles hervor, welche nach Ablauf der ersten Stunde in der Regel nicht mehr wächst, wenn nicht erheblichere Arterien verletzt sind. In dem letzteren Falle kann die Geschwulst noch längere Stunden hindurch, ja während mehrerer Tage zunehmen. Die Geschwulst fühlt sich derber, praller als normale Theile an, selten fluctuirend; sie ist bei Druck wenig oder gar nicht schmerzhaft. Dieselbe verliert sich allmählich in die normalen Umgebungen, ist je nach der Bedeutung der getrennten Gefässe, je nach der Ausdehnung der etwa vorangegangenen Zerreissung und Zerquetschung der Theile und je nach dem Widerstand der das Blut aufnehmenden Gewebe eine mehr oder weniger ausgebreitete. Rührt die Blutung aus grössern Gefässen her, so findet sich in der Mitte der mehr diffusen Schwellung eine festere und umschriebenere Geschwulst (Hämatom). Diese kann, wenn die Blutung aus einer Arterie stammt, ein für das Gefühl und Gehör wahrnehmbares, mit dem Arterienpuls isochrones Schwirren zeigen. Ganz scharf abgegrenzt und dann gewöhnlich fluctuirend ist die Blutgeschwulst nur, wenn die Blutung in eine geschlossene Höhle (Schleimbeutel, Sehnenscheide, Gelenk, Tunica vaginalis propria) erfolgt ist. Blutergüsse in die grossen serösen Säcke rufen die für Füllung dieser Säcke charakteristischen Zeichen hervor (Ausdehnung, Compression der Organe, Dämpfung).

Extravasate, welche die Haut und das Unterhautbindegewebe durchsetzen, scheinen bald mehr roth, bald mehr blau durch die Epidermis durch. Die rothe Farbe sieht man bei oberflächlicherer, die blaue bei tieferer Lage des Blutergusses, ausserdem färbt eine dünnere Blutschicht

mehr roth, eine dickere mehr blau. Ist die Epidermis sehr dick, so geht die sonst dunkelblaue Färbung in eine blassblaue über. Auch beeinflusst die mehr oder weniger dunkle Farbe des Blutes die Farbennuance, welche die Haut annimmt. Stets muss das Extravasat bis an die oberflächlichsten Schichten heranreichen, wenn es auf frischer That durchscheinen soll. Frische Extravasate unter der Fascie bewirken keine Verfärbung der Haut, jedoch erscheint letztere wegen der Spannung, in die sie versetzt ist, oft mehr weiss. — In Folge des Austretens des Blutfarbstoffes aus den Blutkörperchen, der Vertheilung desselben durch die Gewebe ändert sich in den nächsten Tagen und Wochen nach dem Blutaustritt die Farbe der Haut verschiedentlich; auch färbt sich die Haut oft noch nachträglich bei tiefern Blutergüssen. Wir kommen später auf diese Erscheinungen zurück.

Auch die in Schleimhäuten und unter denselben liegenden Extravasate sieht man durch die Oberfläche durchschimmern. Sie erscheinen roth, und zwar um so heller, je dünner die Schicht ist, welche sie deckt, unter einer dickern Schicht geht ihre Färbung mehr in das Blaurothe über. Die Dicke der Blutschicht beeinflusst in ähnlicher Weise die Färbung. In dem weiteren Verlaufe treten auch hier Farbenumwandlungen auf.

Der Patient selbst hat bei äussern Blutungen sowohl, als bei Blutungen in Körperhöhlen die Empfindung, als wenn ein warmer Strom herabrinnt. Ergiesst sich das Blut in die Gewebe, so entsteht das Gefühl einer schnell eintretenden Anschwellung, welche Taubheit und Starrheit des betreffenden Theiles hervorruft. Die Functionen des blutinfiltrirten Theiles bleiben gestört, solange die Geschwulst besteht. Versuch zu Bewegungen und Gebrauch des Theiles ruft Schmerz hervor.

§. 25. Führt die Blutung zu einem erheblichen Blutverlust, so wird die Haut-, namentlich Gesichtsfarbe des Patienten bleich, die Farbe der Lippen bläulich. Ist dann der Patient ganz oder wenigstens mit dem Oberkörper in aufrechter Haltung, so stellt sich oft, während plötzlich die Bleichheit der Gesichtsfarbe zunimmt, Funkensehen, Ohrensausen, Schwarzwerden vor den Augen und Bewusstlosigkeit ein. In der Bewusstlosigkeit sinkt der Patient zusammen und bleibt dann einige Minuten, sehr selten $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Stunde lang, bewusstlos liegen, während im Gesicht, am Körper und an den Händen ein kalter Schweiss ausbricht. In dieser Bewusstlosigkeit ist der Patient für alle Sinnesreize unempfindlich, die Glieder sind völlig schlaff, die Augen geschlossen, zieht man die obern Lider in die Höhe, so sieht man die Bulbi bei weiten starren Pupillen nach oben gewandt. Die Respiration ist oberflächlich, mitunter unregelmässig, der Puls klein, manchmal kaum fühlbar, beschleunigt, bisweilen unregelmässig. Geht der Zustand vorüber, so wird schnell die Farbe des Gesichts und der Lippen etwas röther, der Patient schlägt die Augen auf, seufzt, gähnt, erhebt sich und ist nun wieder vollständig bei sich, auch Puls und Respiration haben sich wieder gehoben. Die Blutung hört während des bewusstlosen Zustandes fast immer auf.

Man nennt den geschilderten Zustand Ohnmacht, Lipothymie. Dieselbe ist ohne Zweifel herbeigeführt durch Anämie des Gehirns. Hierfür spricht nicht blos das so regelmässige Vorkommen der Lipothymie bei starken Blutverlusten, sondern auch das der Ohnmacht stets vorher-

gehende auffallende Bleichwerden des Gesichtes. Die Anämie der Grosshirnhemisphären erzeugt die Bewusstlosigkeit. Durch die Anämie des Gefässnervencentrums der Medulla oblongata wird eine Contraction sämmtlicher Arterien hervorgerufen, welche sich durch die Kleinheit und Beschleunigung des Pulses äussert. Die aufrechte Haltung begünstigt das Eintreten der Hirnanämie. Das Niedersinken während der Lipothymie ist dann dem Bluteintritt in das Gehirn wieder förderlich.

So regelmässig auch die Ohnmacht bei starken Blutverlusten beobachtet wird, so tritt sie doch keineswegs blos ein, wenn sich eine erhebliche Menge Blutes entleert hat, sondern oft schon bei ganz unbedeutenden Blutungen, ja sie kann sogar bei Menschen sich einstellen, welche einen andern bluten sehen, oder denen von einer Verletzung und Blutung erzählt wird. Ausserdem kommt die Ohnmacht noch bei manchen andern krankhaften und Schwächezuständen vor. Es ergibt sich daraus, dass die Ohnmacht nicht nur durch eine direct durch Blutverlust erzeugte Anämie, sondern auch durch eine auf Grund psychischer Eindrücke reflectorisch vom Gefässnervencentrum aus erregte Blutleere des Gehirns hervorgerufen werden kann.

§. 26. Die Diagnose der Blutung hat bei äussern Blutungen selbstverständlich nicht die geringsten Schwierigkeiten. Nur wenn das Blut sich in Körperhöhlen ergossen hat und erst nach einiger Zeit erheblich verändert zu Tage kommt, kann die Blutung verkannt werden. Doch ist dann immer die schon oben angegebene charakteristische Färbung der Se- und Excrete vorhanden, auch wird in zweifelhaften Fällen das Mikroskop, das Blutkörperchen nachweist, zu Hilfe genommen werden können. Sind bei längerem Verweilen des Blutes in dem Magendarmkanal die Blutkörperchen schon zerfallen, so kann nur die spectroskopische Untersuchung noch einen sichern Entscheid liefern. Bei bluthaltigem Harn ist die Heller'sche Probe ein gutes und bequemes Mittel, eine geringe, den Harn nicht auffallend röthende Blutbeimischung zu erkennen. Diese Probe besteht bekanntlich in der Ausfällung der Erdphosphate durch Kalizusatz und Kochen. Der sonst weisse flockige Niederschlag erscheint, wenn Blut im Harn enthalten ist, roth, weil der Blutfarbstoff mitgerissen wird. Ausserdem ist der Harn eiweisshaltig.

Die Diagnose der innern Blutungen ist leicht, wenn das Extravasat so oberflächlich liegt, dass es roth oder blau durch die Haut durchscheint. Die Färbung verliert sich nicht nach Fingerdruck. Bei tieferen Blutungen ist das plötzliche Auftreten einer nur mässig oder gar nicht schmerzhaften Geschwulst das charakteristische, möchte aber, wenn nicht ein Trauma vorangegangen, oder eine sonstige Ursache für eine Blutung nachweisbar, kaum hinreichen, eine sichere Diagnose zu stellen. Namentlich Blutungen in Gelenke, Schleimbeutel führen zur schnellen Entwicklung fast schmerzloser Geschwülste. In manchen Fällen erleichtert die erfahrungsgemässe Häufigkeit von Blutgeschwülsten an der betreffenden Stelle die Diagnose, so bei Cephalhämatomen. Mitunter lässt sich, wenn es zweifelhaft ist, ob eine Geschwulst von einem Erguss von Blut oder einer andern Flüssigkeit herrührt, durch eine Probepunction die Entscheidung herbeiführen. Dies kommt namentlich bei Ergüssen in die grossen serösen Höhlen in Betracht.

Spontane innere Blutungen sind oft gar nicht mit Sicherheit zu diagnosticiren. Dies gilt auch von den spontanen Rupturen der grossen Gefässe, bei denen gewöhnlich nicht viel Zeit bleibt, die Diagnose festzustellen. Wenn der Patient, meist nach einer Anstrengung, das Gefühl hatte, als ob in ihm etwas platze oder reisse, und danach sich plötzlich Blässe des Gesichtes, grosse Beängstigung, Kleinerwerden des Pulses, Bewusstlosigkeit einstellte, so kann man mit Wahrscheinlichkeit auf eine innere Gefässzerreissung schliessen; waren vorher schon bei dem Patienten Herz- oder Gefässerkrankungen nachgewiesen, so wird die Wahrscheinlichkeit einer plötzlichen innern Blutung noch grösser.

Wann eine Blutung als arterielle, venöse, capillare oder parenchymatöse Blutung zu diagnosticiren, ergibt sich aus den oben geschilderten Symptomen dieser Blutungen von selbst.

Bei spontan entstandenen Blutergüssen wird es mitunter unmöglich sein, zu entscheiden, ob eine wahre Blutung oder ein diapedischer Austritt von Blutkörperchen vorliegt. Letzterer bleibt in der Regel von beschränkter Ausdehnung. Erheblichere Ergüsse wird man also eher als echte Blutungen deuten müssen. Solche hat man auch stets anzunehmen, wenn sich bei anatomischer Untersuchung das ergossene Blut in Gewebslücken findet. Infiltrirt das Blut dagegen die übrigens intacten Gewebe, so kann dasselbe sowohl durch eine Gefässöffnung, als durch die unversehrte Gefässwand ausgetreten sein. Eine praktische Wichtigkeit hat die Frage, ob Diapedese oder wahre Blutung, jedoch nicht, denn alle wirklich erheblichen und eine Behandlung erfordernden Blutungen beruhen auf Continuitätstrennungen der Gefässe.

5. Ausgänge der Blutung.

§. 27. Wird eine Blutung sich selbst überlassen oder wenigstens nicht wirksam behandelt, so kann im weiteren Verlaufe dreierlei eintreten: 1) die Blutung kann direct und indirect zum Tode führen; 2) die Blutung kann zwar bald zum Stehen kommen, jedoch sich nach kurzer Pause einmal oder öfter wiederholen, dann schliesslich noch sistiren oder mit dem Tode enden; 3) die Blutung kann nach einiger Zeit von selbst und definitiv aufhören.

Eine Blutung wird sogleich direct tödtlich — durch Verblutung — wenn sich schnell eine sehr grosse Menge Blutes ergiesst. Dies ist bei Blutungen in die Gewebe wegen der Gewebsspannung in der Regel nicht möglich; doch sind auch Fälle von sofort tödtlichen Hämorrhagien in die Gewebe beobachtet, wir haben oben (p. 19, 20) schon solche Beispiele angeführt. Viel leichter wird der Bluterguss letal, wenn er in eine Körperhöhle oder nach aussen oder in beiden Richtungen erfolgt. Blutungen aus den Arterien enden selbstverständlich leichter mit dem Tode als Blutungen aus Venen. Wird das Blut in den Venen aber zurückgestaut, so kann auch eine Veneneröffnung zur Verblutung führen, ja es kann sogar aus weniger bedeutenden Venen, wie Aesten der Vena saphena magna, wenn sie krankhaft erweitert sind, Verblutung eintreten. Capilläre Blutungen möchten wohl niemals im Stande sein, direct den Tod herbeizuführen; parenchymatöse Blutungen können dagegen sofort letal werden; ein Beispiel hierfür bilden die tödtlichen Uterusblutungen post partum. Im ganzen ist jedoch eine directe Ver-

blutung eine grosse Seltenheit. Auch bei der Verletzung grosser Gefässe in offenen Wunden tritt sofortige Verblutung gewöhnlich nicht ein, weil, selbst wenn, wie es meist geschieht, die Wunde nicht sogleich zugehalten werden sollte, bei der tiefen Lage der grossen Gefässe und der dieser Lage entsprechenden Tiefe der Wunde der Blutstrom in der Regel nicht ganz frei sich entleeren kann, sondern mancherlei Hemmnisse erfährt, welche zunächst die Blutung zum Stehen bringen.

Die Wirkung einer Blutung richtet sich jedoch nicht allein nach der absoluten Menge des in einer bestimmten kurzen Zeit ausströmenden Blutes, sondern selbstverständlich auch nach der Blutfülle und dem allgemeinen Kräftezustand des Blutenden. Kräftige Individuen in mittleren Lebensjahren vertragen einen Blutverlust am leichtesten. Für Kinder und greise Personen ist ein Blutverlust am gefährlichsten. Daraus, dass Frauen nicht ganz selten sehr starke Blutverluste post partum überstehen, hat man geschlossen, dass sie Blutverluste eher ertragen als Männer. Anämische, geschwächte, marantische Individuen haben selbstverständlich gegen Blutverluste eine viel geringere Widerstandsfähigkeit, als gesunde. Ebenso fettreiche Personen, weil diese gewöhnlich anämisch sind.

§. 28. Der Verblutungstod kommt hauptsächlich dadurch zu Stande, dass die Blutbewegung aufhört.

Die Blutbewegung ist nicht allein abhängig von der Pump-Bewegung des Herzens, sondern auch von dem Bestehen einer gewissen Spannung — des Normaldruckes — in dem von den Gefässen dargestellten Röhrensystem. Durch die Thätigkeit des Gefässnervencentrums in der Medulla oblongata wird der Normaldruck auch bei verringerter oder vermehrter Blutfülle des Individuums — solange die Schwankungen nicht zu stark sind — erhalten. Es bedarf hierzu, je nachdem eine Verringerung oder eine Vermehrung der Blutmenge stattgefunden hat, einer ausgleichenden Verengerung oder Erweiterung der Gefässe. Diese Ausgleichung erfordert eine gewisse Zeit. Dieselbe ist viel kürzer, als diejenige, welche nöthig wäre, damit die zu leeren Gefässe sich durch Resorption aus den Geweben füllen oder die zu vollen Gefässe sich durch Exsudation in die Gewebe entleeren könnten. Eine Ausgleichung in der eben bezeichneten Weise erfolgt jedoch auch, dieselbe tritt ganz allmählich ein im Verlaufe von Stunden und Tagen nach der veränderten Gefässfüllung.

Die regulirende, den Normaldruck erhaltende Thätigkeit des Gefässnervencentrums hat nun aber gewisse Grenzen. Entzieht man einem Thiere durch einen Aderlass oder durch Oeffnen einer grössern Arterie schnell Blut, so sinkt zunächst der Blutdruck in den Arterien, derselbe erhebt sich aber rasch wieder und kann sogar für kurze Zeit die Norm übersteigen. Setzt man die Blutentleerung fort, so sinkt der Blutdruck nicht unter die Norm, bis dem Thiere der 4. bis 3. Theil seiner Blutmenge (etwa 2—2,6% des Körpergewichts) entzogen ist. Dann fällt bei weiterer Blutentleerung der arterielle Druck schnell ab und erreicht 0, wenn der Blutverlust 4—6% des Körpergewichts beträgt, und damit, nachdem Krämpfe vorhergegangen sind, der Tod eintritt.

Wird die Blutmenge eines Thieres (durch indirecte oder directe Transfusion) vermehrt, so steigt der arterielle Druck allmählich ein

wenig an, bis die Vermehrung der Blutmenge des Thieres etwa 50 % beträgt. Führt man dem Thiere noch mehr Blut ein, so bleibt trotzdem der Blutdruck constant; er ändert sich nicht, selbst wenn man die Blutmenge des Thieres fast auf das 3fache der normalen bringt. Es können also offenbar die Gefässe sich so stark erweitern, dass sie fast das 3fache der normalen Blutmenge fassen. Die grösste Menge des Blutes scheint in den kleinen Gefässen angehäuft zu werden. Die künstlich plethorisch gemachten Thiere vertragen eine Vermehrung der Blutmenge bis um circa 83 % ohne Schaden.

Werden grössere Blutmengen eingeführt, so treten Störungen ein, welche bei der indirecten Transfusion von Fermentintoxication, bei der directen Transfusion von dem unvermeidlichen Eindringen von Gerinnseln abhängig zu sein scheinen.

Bei einer starken Blutentleerung verhält sich das künstlich plethorisch gemachte Thier ungefähr, wie ein normales, d. h. wenn es $^1/_4$—$^1/_3$ der in ihm vorhandenen Blutmenge verloren hat, fängt der arterielle Druck an zu sinken und fällt schnell bis der Tod eintritt, wenn etwa die Hälfte der vorhandenen Blutmenge ausgeflossen ist. Die plethorischen Thiere verbluten sich also, während noch eine erheblich grössere Blutmenge in ihrem Körper vorhanden ist als diejenige, mit der sie sich, ohne plethorisch gemacht zu sein, verblutet haben würden; ja es kann die in dem verbluteten plethorischen Thiere zurückgebliebene Blutmenge unter Umständen grösser sein, als die normale Blutmenge des Thieres. Die absolute Menge des bis zur Verblutung entleerten Blutes ist freilich bei dem plethorischen Thiere immer grösser, als bei dem normalen.

§. 29. Von diesen namentlich von Worm-Müller und v. Lesser festgestellten Thatsachen ist besonders das Verhalten plethorischer Thiere gegen Blutverluste geeignet zu zeigen, dass das Absinken des Blutdruckes und die dadurch bedingten Störungen der Blutbewegung den Verblutungstod herbeiführt. Dies geht auch daraus hervor, dass man bei Thieren, welche bis zum Herzstillstand verblutet sind, durch Füllung der Gefässe mit einer indifferenten Flüssigkeit, z. B. Salzwasser, Herzbewegung und Respiration wieder anfachen kann.

Wenn man jedoch aus dem Verhalten plethorischer Thiere bei Blutverlusten auch geschlossen hat, dass der Tod in Folge mangelnder Blutbewegung eintreten könne, während das Individuum noch eine für den Fortbestand des Lebens genügende Blutmenge in sich trägt, so möchte dies für normale Individuen nicht richtig sein, denn stellt man die Blutbewegung durch Salzwasserfüllung der Gefässe wieder her, so erholen sich diejenigen Thiere, welche einen, ohne weiteres Zuthun jedenfalls tödtlichen Blutverlust erlitten haben, nicht wieder (Maydl). Für kurze Zeit findet in Folge der Gefässanfüllung wohl eine Wiederbelebung statt, diese rettet aber das Leben nicht. Dagegen kann in solchen Fällen, wie Maydl gezeigt hat, durch Wiederanfüllung der Gefässe mit Blut mittelst der Transfusion nicht allein Herzbewegung und Respiration erneuert, sondern auch das Leben dauernd erhalten werden. Der Verblutete stirbt also zwar aus Mangel an Blutbewegung, doch erst, nachdem seine Blutmenge so weit herabgesetzt ist, dass der verbliebene Rest zum Fortbestand des Lebens nicht mehr genügen würde.

§. 30. Die Resultate dieser an Thieren angestellten Untersuchungen lassen sich ohne Zweifel auch auf den Menschen übertragen. Eine starke Blutung beim Menschen würde also erst eine schnell fortschreitende Verringerung des arteriellen Druckes herbeiführen, wenn $^1/_4$—$^1/_3$ der gesammten Blutmenge (etwa 2—2,6 des Körpergewichts) an Blut verloren gegangen ist. Der verminderte arterielle Druck lässt das Blut nicht mehr gehörig in die Venen übertreten, es kehrt deshalb nur eine verhältnissmässig sehr geringe Menge Blut durch die Hohlvenen in das Herz zurück. In Folge dessen kann das rechte Herz sich nicht gehörig ausdehnen und auch nicht gehörig zusammenziehen. In den meisten Fällen wird die Blutung bei erheblich vermindertem arteriellen Druck von selbst aufhören, und werden dann die weitern Consequenzen nicht eintreten. Auch würde man diese, solange das Herz noch schlägt, wahrscheinlich durch eine Salzwasserinfusion noch abwenden können, wenn gleichzeitig das Fortbestehen der Blutung verhindert wird. — Ist die Gefässöffnung aber gross und führt sie frei nach aussen, so kann vermuthlich auch beim Menschen trotz erheblich verringertem arteriellen Druck und stark herabgesetzter Herzaction die Blutung noch fortdauern, bis mehr als die Hälfte, ja $^2/_3$ der gesammten Blutmenge entleert wäre, und schliesslich das Herz zum Stillstand käme. Voraussichtlich würde man dann durch schnell eingeleitete Salzwasserinfusion die Herzbewegung noch für kurze Zeit wieder anfachen, das Leben aber nicht erhalten können.

Wie gross der absolute Blutverlust beim Menschen sein muss, um ein dauerndes Absinken des Blutdruckes und schliesslich den tödtlichen Ausgang herbeizuführen, lässt sich auf Grundlage der Thierexperimente einigermassen berechnen. Nach Welcker soll die Blutmenge eines Erwachsenen $^1/_{13}$, des Neugebornen $^1/_{19}$ des Körpergewichts betragen. Das Durchschnittsgewicht eines Erwachsenen stellt sich auf ungefähr 63 Kilo, das eines Neugebornen auf 3 Kilo. Der Blutdruck würde also bei einem Erwachsenen eine dauernde Verringerung erfahren nach einem Blutverlust von 1200—1600 g, und der Verblutungstod eintreten nach Entleerung von ungefähr 3200 g. Bei Neugebornen ist ein Absinken des Blutdruckes schon nach Verlust von 40—53 g und der Verblutungstod nach Entleerung von etwa 100 g zu erwarten.

Fragen wir, wie starke Blutverluste Menschen erfahrungsgemäss noch vertragen haben, so stehen uns nicht viele Thatsachen zur Beantwortung dieser Frage zu Gebote. Messen konnte man den Blutverlust nur, wenn man ihn absichtlich durch Aderlass oder sonstige künstliche Blutentziehungen herbeiführte. In früherer Zeit hat man in der That kranken Menschen oft colossale Blutmengen entzogen. Namentlich haben sich dessen die innern Aerzte bei der Behandlung der acut fieberhaften Krankheiten, besonders der Pneumonien, schuldig gemacht. Will man den Effect der Blutentziehung auf die Spannung in den Gefässen beurtheilen, so muss man sich an die Fälle halten, in denen mit einem Male eine grosse Blutmenge entleert wurde. Bei Weber finden sich in dieser Hinsicht folgende Angaben. Wardrop sollte es für zweckmässig erklärt haben, bei dem 1. Aderlass sofort 40 Unzen, also ungefähr 1125 g Blut zu entziehen. Nach Clutterbuck hätte Rush seinem Freunde Dewees 90 Unzen, über 2500 g, auf einmal entzogen.

Bartholin gäbe sogar an, dass ein Milzsüchtiger 16 Pfund Blut auf einmal weggebrochen hätte. Offenbar liegen hier starke Uebertreibungen und Irrthümer vor.

§. 31. Die Erscheinungen, welche eintreten, wenn eine bedeutende Blutung direct zum Tode führt, hat man der Pflicht der Hilfeleistung wegen nur äusserst selten Gelegenheit zu beobachten. Sie sind folgende: Blass- und Kühlwerden der Haut, bläuliche Verfärbung der Lippen, Beängstigung, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen, Schwindel, Athemnoth, allgemeine Erschlaffung, Erlöschen der Stimme, Bewusstlosigkeit, einige Zuckungen oder krampfhafte Bewegungen, Seufzer, selten Convulsionen, Weitwerden der Pupille, Tod. Der Puls wird frequenter und immer kleiner, endlich unfühlbar. Die ganze Scene verläuft in 5—10 Minuten. Bei Thieren treten vor dem Tode regelmässig allgemeine Convulsionen ein.

Eine wahrhaft classische Schilderung des Verblutungstodes findet sich bei O. Weber; wir können es nicht unterlassen, dieselbe wörtlich hierher zu setzen. „Unauslöschlich prägt sich das Bild eines Verblutenden dem Geiste ein. Mag nun die plötzliche Blutung aus einer grossen Arterie, aus einem amputirten Stumpf, aus einem zerplatzten Aneurysma, oder aus einem zerrissenen Uterus kommen; das Bild ist dasselbe. Während das Blut unaufhaltsam entströmt, schwinden die Sinne, das Gesicht erbleicht, die Augenlider und die Lippen werden blau, die Nase fällt ein, wird spitz und wie vertrocknet, die Ohren blass, die Stimme matt, tonlos, mit einer Anwandlung zur Ohnmacht stellt sich Neigung zum Erbrechen ein, der Puls wird schnell, klein, flatternd, die Extremitäten kühl, der Körper mit übelriechendem Schweisse bedeckt, jetzt folgen heftige, angstvolle Bewegungen der Glieder, ein tiefer Seufzer, auch wohl ein heftiges Gähnen, angstvoll rollen die brechenden Augen umher, einige heftige Zuckungen, die wie epileptische Krämpfe den ganzen Körper erschüttern, dann eine Ohnmacht, aus der sich der Patient nur noch in Pausen mit tiefem, angstvollem Seufzen erholt, ein von Röcheln begleiteter Anfall von Zuckungen — und der Kranke sinkt zurück mit weitgeöffnetem Munde und starr gebrochenen Augen. So endet der Tod in wenigen Momenten das erschütternde Schauspiel. Das Antlitz, welches noch eine Zeit lang den Ausdruck der Angst bewahrt, hat aber nicht die durchscheinende wächserne Blässe, sondern die erdfahle Farbe und die bläulichen Schatten, die Rubens so unübertrefflich wiederzugeben wusste. Bei Rupturen grosser Aneurysmen oder Rupturen des Herzens kann der Tod noch rascher und ohne allen Kampf eintreten, und dann ist auch die Erscheinung der Leiche bei weitem nicht so schauerlich als in jenen Fällen, das Antlitz bewahrt die Ruhe. So war es bei Wutzer, der an einem geplatzten Aneurysma des linken Ventrikels starb, in dem Augenblicke, wo er einer Kranken seinen Rath ertheilte und mitten im Sprechen mit einem tiefen Seufzer, indem er sich mit der Hand nach dem Herzen griff, das müde Haupt auf die Brust sinken liess, um nach wenigen leichten Zuckungen eine Leiche zu sein."

Bei tödtlich werdenden Blutungen in die Gewebe ist ausser dem Verlust an circulirendem Blute wahrscheinlich auch noch die Resorption des in dem ergossenen Blute entstehenden Fibrinferments an dem letalen Ausgange schuld. Bei Thieren, denen man starke Blutungen in die Gewebe erzeugt, findet man, wenn am 2. oder 3. Tage der tödtliche Ausgang eintritt, in den Organen die für die Fermentintoxication charakteristischen Veränderungen. (Vgl. §. 61 und das Capitel über Transfusion.)

§. 32. In sehr vielen Fällen kommen selbst bedeutende Blutungen zum Stehen, ehe die äusserste Gefahr eintritt, wiederholen sich aber nach einiger Zeit. Ist die Blutung nicht etwa durch Kunsthilfe sistirt, so ist die hauptsächlichste Ursache für deren Aufhören die durch den Blutverlust herbeigeführte und meist durch Ohnmacht geförderte Verminderung des Blutdruckes. In Folge dieser können die dem Ausströmen des Blutes entgegenstehenden Hindernisse genügen, die Blutung zum Stehen zu bringen. Hat nun die Blutung aufgehört, so erholt sich der durch den Blutverlust sehr bleich und kühl gewordene Patient bald wieder so weit, dass er zum Bewusstsein kommt, und dass der Puls wieder fühlbar wird. Letzteres ist nicht allein durch das Vorübergehen der Ohnmacht, sondern auch dadurch bedingt, dass bei vermindertem Blutdruck die Lymphe sowie die Gewebsflüssigkeit dem Blute zuströmt. In wenigen Stunden kann dadurch die frühere Füllung der Gefässe hergestellt sein. Das neue Blut ist aber ärmer an Körperchen und zwar noch mehr an rothen als an weissen, weil letztere in Folge des Zuströmens der Lymphe verhältnissmässig vollkommener ersetzt sind, als die rothen. Patient behält deshalb auch noch seine bleiche Hautfarbe. Das dünnere, an Körperchen ärmere Blut zeigt wegen seines relativ grössern Gehaltes an weissen Blutkörperchen eine stärkere Gerinnbarkeit.

Ist der Puls wieder kräftiger geworden, so kann die Blutung von neuem beginnen und andauern, bis sie abermals zur Ohnmacht geführt hat. Nachdem auch die zweite Ohnmacht überwunden ist, und durch Aufnahme von Lymphe und Gewebesaft die Spannung der Gefässe wieder zugenommen hat, kann sich die Blutung noch einmal wiederholen, meist nach längerem Intervall wie das erste Mal. Nach jedem neuen Blutverlust steigert sich die wässrige Beschaffenheit des Blutes sowie die Gerinnbarkeit desselben.

Der Wechsel zwischen Ohnmacht und Entkräftung einerseits, Erholung und Blutung andererseits geht in manchen Fällen fort, bis endlich doch noch Verblutung eintritt. Der Verblutungstod erfolgt aber bei den schon vorher durch mehrfache Blutung Entkräfteten nicht unter so stürmischen Erscheinungen, wie früher beschrieben, sondern ähnelt einem allmählichen und sanften Verlöschen. In anderen Fällen hören schliesslich die Blutungen auf, und die Patienten kommen wieder zu Kräften. Dieser günstige Ausgang tritt aber stets erst nach einer namentlich bei älteren Personen sehr langdauernden Reconvalescenz ein, denn bis zum vollkommenen Wiederersatz der verloren gegangenen Blutkörperchen vergehen Wochen und Monate. Bei jüngern und ganz gesunden Personen erfolgt der Wiederersatz der Blutkörperchen weit schneller als bei älteren und überdies kranken Personen.

§. 33. Die Länge der Intervalle zwischen den einzelnen Blutungen ist sehr verschieden und richtet sich besonders auch nach der angewandten Behandlung. Ist die Blutung der Behandlung unzugänglich oder wird gar nichts gegen dieselbe unternommen, so können, wenn ein ansehnliches Gefäss eröffnet ist, die Blutungen sich sehr schnell, in $^1/_4$—$^1/_2$ stündigen Pausen wiederholen. Dann ist zugleich die Gefahr sehr gross und tritt in der Regel Verblutung ein. Hat man in der einen oder andern Weise die Blutung zu stillen gesucht, oder gehörten die bluten-

den Gefässe nicht zu den grössern, so können zwischen den einzelnen Blutungen Tage und Wochen liegen.

Blutungen, welche eine Zeit lang nach primären Blutungen sich einstellen, nennt man im allgemeinen Nachblutungen, bezeichnet aber mit diesem Namen besonders solche, welche nach vorangegangener Blutstillung eintreten, weil das Blutstillungsmittel unwirksam wird. Nachblutungen in diesem Sinne können schon in den ersten Stunden und Tagen nach der primären Blutung sich ereignen (frühe Nachblutungen), oder erst zwischen dem 5. und 20. Tage sich zeigen (späte Nachblutungen). Wir kommen auf diese Nachblutungen bei der Blutstillung noch zurück.

Zu den Blutungen, welche sich erst nach etwas längeren Intervallen zu wiederholen pflegen, gehören auch viele spontane Blutungen aus krankhaft veränderten Gefässen, z. B. die Blutungen aus den erweiterten Venen des Afters (Hämorrhoiden), die Blutungen aus den brüchigen Gefässen der Fibromyome des Uterus. Bei der Wiederkehr solcher Hämorrhagien braucht das Blut, wenn es auch im allgemeinen wieder aus denselben Gefässen stammt, nicht wieder aus den alten Gefässöffnungen zu strömen, sondern kann aus neu eingerissenen Stellen sich ergiessen. Im übrigen pflegen die wiederkehrenden Blutungen aus den bei der ersten Blutung entstandenen Gefässöffnungen zu kommen.

§. 34. Durch sich mehrfach wiederholende Blutungen können sehr grosse Mengen Blutes verloren gehen, viel grössere als bei einer sofortigen Verblutung. Da in den Pausen zwischen den Blutungen die Gefässe sich immer wieder füllen können, bleibt das Pumpwerk des Herzens in Gang, selbst wenn die Blutkörperchen weit unter die Hälfte der früheren Menge reducirt sind.

Wie grosse Blutverluste bei wiederholten Blutungen noch vertragen werden, richtet sich nach der Dauer der Intervalle zwischen den einzelnen Blutungen. Sind die Pausen so gross, dass mittlerweile die rothen Blutkörperchen vollkommen wieder ersetzt werden können — bei stärkeren Blutverlusten gehört hierzu ein Zeitraum von 4—6 Wochen —, so kann immer von neuem die früher entleerte Blutmenge verloren gehen, ohne dass daraus ein dauernder Schaden erwächst. Ein Beispiel für eine derartige sich wiederholende Blutung bietet die Menstrualblutung. In den meisten Fällen sind aber im Verhältniss zu der Menge des ergossenen Blutes die Intervalle viel zu kurz, die Folgen des Blutverlustes machen sich deshalb, je häufiger sich derselbe wiederholt, desto mehr geltend.

Die absolute Menge des Blutes, welches bei wiederholten Blutungen in relativ kurzer Zeit verloren gehen kann, lässt sich nur nach den Angaben aus früherer Zeit über wiederholte starke Blutentziehungen beurtheilen. Hennen berichtet von einer Knieverletzung, bei welcher in den ersten 6 Tagen der Behandlung durch Aderlässe und Blutegel nach eigener Schätzung des Verfassers etwa 250 Unzen (ungefähr 7000 g) Blut entzogen wurden. Trotzdem Patient in der gleichen Zeit so wenig Nahrung bekam, dass „im Vergleich mit ihr Valsalva's Diät noch eine Unmässigkeit war“, genas er. In einem Fall von schwerer Contusion des Unterleibes durch Ueberfahrenwerden, in dem also schon eine bedeutende innere Blutung stattgefunden hatte, wurden am Tage nach der Verletzung 24 Unzen, am

nächsten Tage noch 12 Unzen (also im ganzen etwa 1020 g) aus der Ader gelassen. Trotzdem wollte man am folgenden Tage noch eine Venäsection machen, indess man konnte am Arm kein Blut mehr erhalten. Am 4. Tage starb der Verletzte. Nach Clutterbuck soll Dewees einer während der Entbindung von Convulsionen befallenen Frau innerhalb weniger Stunden 120 Unzen und am nächsten Tage noch 20 Unzen (also im ganzen über 4000 g) Blut abgelassen haben. Weber meint, dass man früher mitunter in kurzen Zeiträumen mehr als 200 Unzen (etwa 5600 g) Blut durch den Aderlass entzogen und mehr als 1000 Blutegel (repräsentiren einen Blutverlust von etwa 15000 g) applicirt habe. — Die Angabe Krause's, dass ein junger Mann im Verlaufe von 10 Tagen 75 Pfd. Blut verloren habe, und während er früher kränkelte, von der Zeit an gesund und stark gewesen sei, möchte wohl in das Reich der Fabeln zu verweisen sein.

§. 35. Erfolgen, wie gewöhnlich, die Blutungen viel schneller, als sich die Blutkörperchen wieder bilden können, so tritt eine schnell wachsende Anämie oder besser Hydrämie ein. Während die Menge des Blutes und die Spannung der Gefässe von der normalen nicht wesentlich abweicht, ist der Körperchengehalt des Blutes viel geringer als normal; doch zeigen die weissen Körperchen oft eine relative Vermehrung. Die mangelhafte Blutbeschaffenheit gibt sich zunächst in der bleichen Farbe der Haut und der Schleimhäute kund. Je öfter die Blutungen sich wiederholen, desto auffallender wird diese Färbung, schliesslich erscheint die Haut wie weisses Wachs, auch die Scleren sind glänzend weiss, die Schatten im Gesicht, namentlich um die Augen herum, haben einen grünlichen Ton. Meist kommen noch Oedeme hinzu, namentlich um die Knöchel herum, sowie im Gesicht an den Augenlidern. Die Patienten fühlen sich matt und sind schläfrig und zu Ohnmachten geneigt. Dabei besteht eine grosse Reizbarkeit der Sinne.

Hören die Blutungen endlich auf, so schwindet allmählich die Anämie, sowie die bezeichneten von ihr abhängigen Erscheinungen. Bei älteren Personen und bei denen, die an chronischen Krankheiten leiden, pflegt sich das Blut nicht völlig zu regeneriren; es bleibt ein anämischer Zustand zurück. In seltenen Fällen hat man die durch Hämorrhagien herbeigeführte Blutleere auch in die progressive perniciöse Anämie übergehen sehen (Schepelern).

§. 36. Die Veränderung, welche die Zusammensetzung des Blutes durch Blutungen erleidet, ist in der neuesten Zeit von mehreren Autoren (Vierordt, Buntzen, Hühnerfauth, Lyon, Laache) einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Nach denselben ist schon unmittelbar nach der Blutung eine relative Verminderung der rothen Blutkörperchen zu bemerken; dieselbe ist jedoch sehr gering (nur bei Kaninchen bedeutend). In der auf die Blutung folgenden Zeit tritt jedoch stets eine erhebliche Verminderung der relativen Anzahl der rothen Blutkörperchen ein, welche ihr Minimum meist zwischen dem 2. und 6. Tage nach der Blutung erreicht. Nach bedeutenden einmaligen Blutungen kann, wie Lyon und Buntzen bei Thieren, Laache bei Menschen fand, die relative Blutkörperchenzahl um mehr wie 60 % verringert werden. Nach wiederholten Blutungen sinkt die Zahl der rothen Blutkörper-

chen noch viel erheblicher. Béhier fand in einem Falle nach mehreren bedeutenden Metrorrhagien einen relativen Gehalt an rothen Blutkörperchen von nur noch 19 % des normalen. Laache beobachtete bei einem schon lange Zeit kranken Manne, der wiederholte und zuletzt bedeutende Mastdarmblutungen gehabt hatte, einen relativen Blutkörperchengehalt von 29 % des normalen, während der Hämoglobingehalt sogar auf 19 % des normalen gesunken war.

Der Hämoglobingehalt des Blutes verringert sich selbstverständlich stets mit der Verminderung der rothen Blutkörperchen. Nach Untersuchungen von Bizzozero und Salvioli beträgt die durch Blutentziehungen herbeigeführte Abnahme des Hämoglobingehaltes auf je 1 % des Körpergewichtes an Blutverlust (also etwa auf je 1/8 der gesammten Blutmenge) 11,14 % des normalen Hämoglobingehaltes. In den spätern Stadien der Anämie nach Blutungen ist der Hämoglobingehalt sehr oft verhältnissmässig stärker vermindert als die Anzahl der rothen Blutkörperchen, was sich auch durch das blasser Erscheinen der letztern documentirt. Nicht selten findet man auch kleinere Blutkörperchen (Mikrocythen) im Blut.

Umgekehrt wie die rothen Blutkörperchen verhalten sich die weissen. Ihre Zahl steigt in den nächsten Stunden nach einem starken Blutverlust sehr bedeutend an, manchmal um das 2—3-, ja 4fache der Norm (Lyon); sehr bald nimmt sie jedoch wieder ab. Indess bleibt während der Periode der Anämie der Gehalt an weissen Blutkörperchen in der Regel, wenn auch nicht absolut, so doch relativ grösser als normal.

Nach einmaligen grossen Blutverlusten stellt sich, wie man namentlich an Thieren hat beobachten können, das normale Verhältniss der rothen Blutkörperchen zum Plasma nach 3—4 Wochen wieder her. Beim Menschen wird es wahrscheinlich etwa der gleichen Zeit bedürfen. Nach wiederholten Blutungen nimmt sicher die Regeneration viel längere Zeit in Anspruch.

§. 37. Was die Ursache der beschriebenen Veränderungen im Blute anbetrifft, so ist am schwersten zu verstehen das Absinken des relativen Gehalts an Blutkörperchen unmittelbar nach starken Blutverlusten. Dies könnte abgeleitet werden von dem schnellen Zuströmen von Lymphe und Gewebsflüssigkeit, und scheint sich dies in der That aus den Untersuchungen von Lyon zu ergeben, welcher in einem Falle schon 1/2 Stunde nach dem Blutverlust die weissen Blutkörperchen auf das Doppelte, und in einem andern Falle dieselben 1 Stunde nach der Blutung schon auf das 4fache vermehrt fand. Indess deuten die Experimente v. Lesser's noch auf eine andere Erklärung hin. v. Lesser beobachtete, dass bei Blutentziehungen an Thieren mit dem Absinken des Blutdruckes sich auch plötzlich der Hämoglobingehalt des Blutes verringerte. Da er die Abnahme des Hämoglobingehaltes auch hervorrufen konnte, wenn er durch Lähmung der Gefässe den Blutdruck herabsetzte, so schliesst er, dass bei Verminderung des Blutdruckes die Blutkörperchen in den von Druckschwankungen nicht beeinflussten Gefässgebieten gleichsam aufgespeichert würden.

Die bedeutende Abnahme der relativen Zahl der rothen Blutkörperchen in den nächsten Tagen nach dem Blutverlust ist ohne Zweifel ein Zeichen der Verdünnung des Blutes durch Lymphe und Gewebsflüssigkeit, durch deren Zuströmen der Normaldruck wieder hergestellt ist. Auch die Vermehrung der weissen Blutkörperchen ist hierdurch erklärt. — Nach dem Blutverlust erfolgt allmählich eine Regeneration des Blutes, welche sich durch die allmähliche Zunahme der relativen Anzahl der rothen Blutkörperchen äussert. Hierbei kommen manchmal junge, unvollkommen ausgebildete Blutkörperchen zur Beobachtung, welche kleiner sind als normal (Mikrocythen), oder häufiger noch den normalen an Hämoglobingehalt nachstehen.

§. 38. Da Anämische gegen die von aussen auf sie eindringenden Schädlichkeiten eine viel geringere Widerstandsfähigkeit haben, als Menschen mit normaler Blutmenge, so kommt es bei Personen, die durch wiederholte Blutverluste geschwächt sind, sehr leicht zu neuen krankhaften Störungen. Dies macht sich ganz besonders geltend bei Blutverlusten nach Verletzungen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diejenigen, welche starke Blutungen gehabt hatten, den accidentellen Wundkrankheiten viel mehr ausgesetzt waren, als andere mit ähnlichen Verletzungen Behaftete. Daher erklärt sich auch die Thatsache, dass Verletzte, welche wiederholte Blutungen gehabt haben, häufiger an Sephthämie als an der Blutung selber zu Grunde gehen.

Eine selten beobachtete Folge sehr starker Blutverluste, wie sie meist durch wiederholte Hämorrhagien, mitunter auch durch eine einzige erzeugt werden, ist plötzliche Erblindung. Dieselbe tritt meist nicht sofort nach dem Blutverluste, sondern erst einige Tage, selbst einige Wochen später ein. Sie besteht manchmal in einem vollkommenen Erlöschen des Sehvermögens, gewöhnlich in einer Herabsetzung desselben auf quantitative Lichtempfindung, selten in einer geringeren Sehstörung; immer sind beide Augen betroffen, doch bisweilen eines mehr als das andere. Oft erwies sich das Leiden als unheilbar, in manchen Fällen schwand die Störung jedoch ganz oder zum Theil nach einigen Monaten wieder. In der bei weitem grössten Anzahl der Fälle war eine starke Magenblutung die Veranlassung zum Blutverlust, doch wurde die Amaurose auch nach Gebärmutterblutungen, nach Nasenblutungen, nach Hämoptoë beobachtet; v. Oettingen theilte einen Fall von Erblindung nach Urethralblutung mit; nach Clutterbuck erblindete eine Kreissende, der Dewees wegen Eclampsie 120 und am nächsten Tage noch 20 Unzen (4200 g) Blut entzogen hatte; erst nach einem halben Jahr schwanden die Störungen.

Der ophthalmoskopische Befund bestand in den untersuchten Fällen meist in Blässe, ödematöser Durchtränkung und Trübung der Pupille, Enge der Gefässe. Manchmal wurden auch Trübungen der Netzhaut und Netzhauthämorrhagien beobachtet. Nach längerer Zeit zeigte sich das charakteristische Bild der Sehnervenatrophie.

Der nähere Zusammenhang zwischen Blutung und Sehnervenerkrankung ist ohne Zweifel der, dass einestheils die durch den Blutverlust bedingten Circulationsstörungen sich in der Netzhaut, welche nur von einer Seite her mit Blut versorgt wird, sehr stark geltend machen müssen, und anderntheils dieses Organ eine ungenügende Blutzufuhr am wenigsten verträgt. Das Absinken des Blutdruckes bewirkt zunächst, dass nur sehr wenig Blut zur Retina tritt, hebt sich der Blutdruck aber wieder, so kommt es zu hydrämischen Oedemen in Sehnerv und Netzhaut; auch erleiden die Gefässwandungen in Folge der Ischämie Veränderungen, welche die Diapedese der rothen Blutkörperchen begünstigen. Doch ist es auch bei sehr bedeutenden und namentlich traumatischen Blutungen relativ selten, dass sie zu den besprochenen Sehstörungen führen.

§. 39. Der dritte Ausgang, den eine sich selbst überlassene Blutung haben kann, ist der, dass sie von selbst und definitiv aufhört. Dieses ist jedenfalls der am häufigsten vorkommende Fall. Namentlich pflegen alle capillaren Blutungen, aber auch die meisten

parenchymatösen und venösen Blutungen von selbst und für immer zu erlöschen. Nur bei den Blutungen aus den grossen Venen und bei den arteriellen Blutungen ist es nicht die Regel, dass sie spontan zum Stillstand kommen, um sich nicht zu wiederholen. Doch können Blutungen aus Arterien von der Grösse der Digitales communes, der Temporalis superficialis, der Maxillaris externa, sowie namentlich kleineren Calibers von selbst definitiv aufhören; ausnahmsweise wird dies sogar noch bei Verletzungen grösserer Arterien beobachtet.

Die Ursache für das Stehen der Blutung aus einem geöffneten Gefäss liegt hauptsächlich in der Eigenschaft des Blutes, ausserhalb der Gefässe zu gerinnen. Diese Gerinnung ist bewirkt durch die Bildung des Fibrins, welches wenige Minuten, nachdem das Blut das Gefäss verlassen hat, sich in feinen vielfach mit einander zusammenhängenden und sich verfilzenden Fäden abscheidet und darauf langsam, innerhalb einiger Stunden, zu einer festen zähen Masse zusammenzieht. Da das Fibrin sich in der Regel früher abscheidet, als sich die Blutkörperchen in dem ruhenden Blut, ihrer Schwere folgend, zu Boden senken können, so schliesst es meist die Blutkörperchen ein und bildet mit diesen eine rothe klumpige Masse, den sogenannten Blutkuchen oder das Cruorgerinnsel, Blutgerinnsel. Führt man in dem frisch aus der Ader gelassenen Blut ein Stäbchen schnell hin und her, peitscht oder schlägt man das Blut also, so setzt sich an dem Stäbchen das Fibrin allein oder wenigstens eine sehr geringe Zahl von Blutkörperchen einschliessend als eine weisse fasrige Masse fest, und wird das Blut auf diese Weise von dem Fibrin befreit — defibrinirt — und seiner Gerinnungsfähigkeit beraubt.

§. 40. Für das Verständniss vieler mit der Blutung und Blutstillung zusammenhängender Erscheinungen ist es nöthig, den Vorgang bei der Gerinnung des Blutes noch etwas genauer ins Auge zu fassen.

Die Gerinnung ist eine Erscheinung des Absterbens des Blutes. — Als Ursache derselben mussten wir die Fibrinabscheidung ansehen. Das Fibrin ist aber nicht fertig im Blute enthalten, sondern entsteht erst, wenn es sich abscheidet. Dasselbe geht hervor aus der Vereinigung der fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanz unter Einwirkung des Fibrinfermentes (Alex. Schmidt).

Die fibrinogene Substanz, die Hauptmasse des Fibrins, ist im kreisenden Blute aufgelöst; sie entsteht aus dem physiologischen Zerfall der weissen Blutkörperchen. Auch die fibrinoplastische Substanz (Paraglobulin) und das Fibrinferment finden sich in ganz geringen Mengen im kreisenden Blute — und zwar verhältnissmässig mehr im venösen als im arteriellen — sie werden jedoch, wahrscheinlich durch die Einwirkung der rothen Blutkörperchen, immer wieder zerstört und unschädlich gemacht, so dass sie sich in dem circulirenden Blute nicht anhäufen können. Sobald das Blut das Gefäss verlassen hat, bilden sich aber fibrinoplastische Substanz und Fibrinferment in grössern Mengen durch den schleunigen Zerfall des grössten Theiles der weissen Blutkörperchen. Die Bildung dieser Substanzen führt nun durch Vereinigung mit der fibrinogenen zur Erzeugung des Fibrins und damit zur Blutgerinnung. Bei diesem Act wird die fibrinogene Substanz verbraucht, während ein Theil der fibrinoplastischen Substanz und des Fibrinfermentes in dem Serum zurückbleibt [1]).

---

[1]) Die Blutplättchentheorie Bizzozero's glauben wir hier, da sie das Wesen der Schmidt'schen Lehre nicht berührt, ausser Acht lassen zu können.

Das aus dem Blutkuchen bei dessen Contraction ausgeschiedene Serum kann also, wenn es einer Flüssigkeit zugesetzt wird, welche fibrinogene Substanz enthält, wieder Gerinnung hervorrufen. Noch wirksamer in dieser Hinsicht ist das aus dem frischen Blutkuchen ausgepresste Serum, weil es noch mehr Fibrinferment enthält. Uebrigens ruft die kleinste Menge des Fibrinfermentes, wo fibrinogene und fibrinoplastische Substanz vorhanden sind, Gerinnung hervor, nur erfolgt die Gerinnung um so schneller, je mehr Fibrinferment in Wirkung treten konnte.

§. 41. Die Ursache, weshalb, wenn die Fibrinbilder im Blute enthalten sind, die Fibrinbildung doch gewöhnlich innerhalb der Gefässe nicht eintritt, liegt in dem Einfluss, welchen die normale und unversehrte Gefässwand auf das Blut übt. Der Contact mit der normalen Gefässwand hindert, wenn auch nicht den allmählichen, so doch den massenhaften Zerfall von weissen Blutkörperchen, mit andern Worten, das Absterben des Blutes, welches sich zunächst in dieser Weise äussert.

Doch auch in dem unversehrten Gefäss kann das Blut gerinnen, wenn es längere Zeit stagnirt und deshalb nicht mehr in allen seinen Theilen mit der Gefässwand in Contact kommt. Es zerfallen dann die weissen Blutkörperchen und liefern das nöthige Material für das Fibrin. Die durch Gerinnung des stagnirenden Blutes sich bildenden Thromben sehen, da sie die rothen Blutkörperchen einschliessen, wie Cruorgerinnsel aus.

Ist die Gefässwand in der Weise verletzt oder verändert, dass die Endothelschicht nicht intact geblieben ist, so setzen sich sogar schon aus dem strömenden Blute Gerinnungen ab. Wie Zahn gezeigt hat, lassen sich dieselben durch leichte mechanische Verletzungen oder Anätzungen der Gefässwand experimentell erzeugen. Man beobachtet dabei, dass an der verletzten Stelle der Wand sich die weissen Blutkörperchen in Masse festsetzen, so dass sie endlich das ganze Gefäss ausfüllen können. Die weissen Blutkörperchen zerfallen nun, was sich durch Verschwinden der Conturen und Kerne, sowie durch Trübwerden äussert, und bilden dabei eine vom Fibrin nicht zu unterscheidende Masse. Es ensteht also bei diesem Vorgang ein zunächst wandständiger, später möglicherweise obturirender weisser Thrombus, der durch Einschluss von rothen Blutkörperchen auch eine gelbe Färbung annehmen kann.

§. 42. Selbst in dem kreisenden Blute können sich Gerinnungen einstellen, sobald durch raschen Zerfall von weissen Blutkörperchen mehr Fibrinferment entsteht, als durch die rothen Blutkörperchen unschädlich gemacht werden kann. Dies ist der Fall bei vielen Blutvergiftungen. Durch Einspritzung von Thierblut, von Wasser, von Glycerin, von gelöstem Hämoglobin, von Pepsin und andern fermentartig wirkenden Stoffen, sowie von fauligen Flüssigkeiten in die Gefässe kann man künstlich solche Vergiftungen erzeugen. Auch die directe Einführung von Fibrinferment oder einer Fibrinferment enthaltenden Flüssigkeit ruft Gerinnungen im kreisenden Blute hervor, wirkt also ebenso wie die Blutvergiftungen, welche durch Zerstörung der weissen Blutkörperchen das Ferment im Blute mehren. Eine Fibrinferment haltende Lösung ist aber das Serum, das sich bei der Gerinnung des Blutes absondert. Presst man den frisch gebildeten, weichen und noch warmen Blutkuchen aus, so erhält man eine noch den grössern Theil der Blutkörperchen einschliessende, sehr wirksame Fermentlösung. Auch in dem defibrinirten Blute ist ein gewisser, wenn auch nicht bedeutender Fermentgehalt nachweisbar.

Es müssen indess schon sehr grosse Mengen von Fibrinferment im circu-

lirenden Blute vorhanden sein, wenn das Blut in grösseren Gefässen in der Weise gerinnen soll, dass die Gefässe sich verstopfen. Wird eine geringere Menge von Fibrinferment eingeführt oder entsteht diese im Blut, so bilden sich allem Anschein nach nur ganz kleine flockenförmige Gerinnsel, welche unter Fiebererscheinungen zahlreiche kleine embolische Herde in allen möglichen Organen hervorrufen. Den hierdurch bedingten Krankheitszustand bezeichnet man nach Armin Köhler als Fermentintoxication (vgl. das hierüber im III. Capitel Gesagte).

Je mehr Fibrinferment in dem kreisenden Blute zur Wirkung kommt, desto weniger bildet sich in dem aus der Ader gelassenen absterbenden Blute, weil das Bildungsmaterial des Fibrinfermentes, die weissen Blutkörperchen, schon im lebenden Blute verbraucht wurde. Daher kommt es also, dass in den Krankheiten, in welchen das Fibrinferment vermehrt ist, z. B. Sephthämie, das aus der Ader gelassene Blut, sowie das Blut der Leiche langsamer gerinnt.

§. 43. Die Gerinnung des Blutes bewirkt bei Blutungen, dass sich in der Nähe der Gefässöffnungen, da, wo das ausfliessende Blut etwas stagniren kann, ein Coagulum bildet, welches durch Apposition neuer Gerinnsel wächst, bis es mehr und mehr, wie eine Kappe, die Gefässöffnung verdeckt. Ist dadurch der Ausfluss von Blut aus dem Gefäss verhindert, so wächst das Gerinnsel auch in das Gefäss hinein, indem sich unter Einwirkung des in dem frischen Gerinnsel enthaltenen Fibrinfermentes aus dem ruhenden Blut immer neue Gerinnsel auf dem alten Coagulum niederschlagen. Es entsteht auf diese Weise bald schneller, bald langsamer, manchmal sogar erst im Verlauf einiger Tage, ein Blutpfropf (Thrombus) in dem geöffneten Gefäss, welcher mit dazu beiträgt, das weitere Ausfliessen des Blutes zu verhindern.

Die Blutung kommt also zum Stehen durch den von den Blutgerinnseln gebildeten provisorischen Gefässverschluss. Wie sicher derselbe ist, hängt davon ab, wie fest und wie lange das aussen vor der Gefässöffnung liegende Gerinnsel sowohl, als der innerhalb des Gefässes durch Gerinnung gebildete Pfropf haften.

Der innere Pfropf haftet um so besser, je länger er ist. Seine Ausdehnung ist aber eine sehr verschiedene: er kann sich sehr weit erstrecken, aber auch sehr kurz sein, ja fast ganz fehlen. Mehrfache Umstände bestimmen die Ausdehnung des Thrombus. Zunächst die Länge der stagnirenden Blutsäule, sodann der Zustand der Gefässwand, endlich das Verhalten der das Gefäss umgebenden Theile. Die Stagnation des Blutes erstreckt sich bis zum nächsten noch blutführenden Seitenast; nicht selten endet der Thrombus deshalb auch am Abgang bezw. Zutritt des nächsten Astes. Ist die Gefässwand nicht normal, sondern vielleicht gequetscht und mit Blut durchtränkt, oder ist das das Gefäss umgebende Gewebe mit Blutergüssen durchsetzt, so kann sich der Thrombus aber noch weiter erstrecken und auch den nächsten Ast noch mit zum Verschluss bringen, denn einestheils wirkt die Verdickung und Compression der Gefässwand hemmend auf den Blutstrom, anderntheils dringt aus dem in der Umgebung des Gefässes gerinnenden Blute Fibrinferment in das Gefäss ein und ruft Coagulation des stagnirenden Blutes hervor[1]). Aus dem letzteren Grunde finden sich auch

[1]) Vgl. v. Düring, Die Fermentintoxication und ihre Beziehung zu Thrombose und Embolie. D. Zeitschr. f. Chir.

ausgedehntere Thromben in den Gefässen, welche von entzündlichen und eitrigen Exsudaten umgeben sind, denn diese Exsudate enthalten Fibrinferment. Wirken Bedingungen wie die angeführten nicht auf das Gefäss ein, so bleibt die intravasculäre Gerinnung meist auf einen kleinen der Oeffnung zunächst liegenden Theil des Gefässes beschränkt, erstreckt sich nicht einmal über die ganze ruhende Blutsäule. Besonders nach reinen Schnittverletzungen der Gefässe und bei Ausbleiben einer entzündlichen Reaction in der Wunde, wie es bei aseptischem Verlauf die Regel ist, bildet sich meist nur ein sehr kleiner Thrombus.

Ist die Gefässöffnung nur eine seitliche, und kommt eine Stagnation des Blutes nicht zu Stande, so wächst doch das äussere Gerinnsel durch Apposition neuer Schichten allmählich in das Lumen des Gefässes hinein, so dass sich ein Pfropf bildet, der zunächst nur wandständig ist, aber in Fällen, in denen durch die Umstände die Coagulation begünstigt ist, zu einem obturirenden werden kann. — Die nach queren Trennungen der Gefässe entstandenen Thromben füllen in den Arterien das Lumen in der Regel ganz aus. In den Venen findet sich dagegen oft nur ein ganz dünnes Gerinnsel, während die Wandungen collabirt sind, namentlich kann man dies an den Extremitätenvenen centralerseits von der Gefässöffnung beobachten. Wo sich das Blut in den Venen aufstaut, z. B. in den Jugularvenen peripherischerseits von der Oeffnung, kommt es auch oft zur Bildung dicker, das Gefäss prall füllender Thromben.

§. 44. Verschiedene Umstände begünstigen das spontane Aufhören der Blutung dadurch, dass sie die Bildung eines die Gefässöffnung schliessenden Blutgerinnsels befördern.

Zunächst erfolgt die Deckung der Gefässöffnung durch ein Coagulum um so leichter, je mehr das Abfliessen des Blutes nach aussen gehemmt ist. Bei Blutungen in die Gewebe bleibt das ergossene Blut an der Gefässöffnung liegen; gerinnt es, so muss es die Gefässöffnung schliessen. Nur bei sehr erheblichem intravasculären Druck kann das durch die Spannung der Gewebe festgehaltene Coagulum durch den Blutstrom von der Gefässöffnung abgehoben werden und die Blutung noch nach Gerinnung des in die Gewebe ergossenen Blutes fortdauern. Letzteres ist besonders der Fall, wenn eine erheblichere Arterie die Quelle der Blutung ist, dann wird bei jeder Pulswelle das Gerinnsel abgedrängt und tritt ein neues Quantum Blut in die Gewebslücke aus.

Kann das Blut sich durch eine offene Wunde nach aussen entleeren, so gestattet die Lage, Richtung und Weite dieser Wunde doch nicht immer ein freies Abfliessen des Blutes; namentlich bei engen und schräg eindringenden Wunden (meist Stich- oder Schusswunden) kann ein beträchtlicher Theil in den Geweben oder in der Tiefe der Wunde zurückgehalten werden und durch seine Gerinnung den Verschluss der Gefässöffnungen fördern.

Ein weiterer den Gefässverschluss begünstigender Umstand kann in dem Zustande der Gefässöffnung liegen. Ist ein Gefäss quer getrennt, so zieht es sich wegen seiner elastischen Spannung in die Gewebe zurück und verengert sich dabei gleichzeitig an seinem Ende (Retraction und Contraction). Hierdurch wird nicht nur der Blutstrom etwas gehemmt, sondern wird auch das aus dem Gefäss ausgetretene Blut in einer trichterförmigen Gewebseinziehung

zum Theil zurückgehalten, so dass eine Gerinnung des Blutes an der Gefässöffnung eher erfolgen kann. Die Retraction und Contraction ist am stärksten an den am meisten mit elastischen und musculösen Elementen versehenen Arterien. Namentlich sind es die Blutungen aus mittlern und kleinern Arterien, welche unter Beihilfe der Retraction und Contraction dieser Gefässe nicht selten bald spontan aufhören. Die mittlern und kleinern Arterien haben auch im Verhältniss zu ihrem Lumen die stärkste und besonders musculöseste Wand. Viel weniger retractil und contractil sind die Venen. Für das Stehen von Venenblutungen kommen die genannten Eigenschaften nicht wesentlich in Betracht. Die Capillaren können sich nur mit den Geweben zurück- und zusammenziehen; da jedoch die meisten Gewebe eine gewisse Elasticität haben, kann dieselbe durch Zusammenziehung der Capillaröffnungen das Aufhören der capillären Blutung fördern.

Sind die blutenden Gefässe nicht vollkommen quer getrennt, sondern nur an einer Seite durch eine Wunde geöffnet, so wird durch die Retraction und Contraction die Blutung nicht nur nicht zum Stehen gebracht, sondern im Gegentheil wegen des Klaffens der Gefässwunde befördert. Bei schräg durchschnittenen Gefässen erweisen sich Retractilität und Contractilität für die Blutstillung viel weniger wirksam als bei quergetrennten.

§. 45. Ist ein Gefäss durch glatte Trennung, z. B. durch Schnitt eröffnet, so findet das ausströmende Blut an den Rändern der Gefässwunde nur ein sehr geringes, für die Blutstillung kaum in Betracht kommendes Hemmniss. Anders, wenn ein Gefäss durch eine stumpfe, reissende oder quetschende Gewalt geöffnet ist; dann ist die Gefässwunde unregelmässig, an ihren Rändern finden sich kleine Fetzen. Das ausströmende Blut setzt die Fetzen so in Bewegung, dass diese das Blut förmlich peitschen. Die Folge davon ist, dass sich an den Rändern der Gefässwunde Fibrinfäden ansetzen, wie an einem Stäbchen, mit dem das aus der Ader gelassene Blut geschlagen wird. Die Fibrinfäden verbinden und verfilzen sich mit einander, ziehen sich dann zusammen und verschliessen das Lumen mehr oder weniger, in dem es, sobald der Blutstrom einmal erheblich gehemmt ist, schnell zu einer ausgedehnten obturirenden Gerinnung kommt. Unregelmässigkeit und fetzige Beschaffenheit der Gefässwunde begünstigt also das spontane Aufhören der Blutung.

Die sich an den Rändern einer Gefässwunde ansetzenden Fibrinfäden können unter Umständen auch die Gefässwunde offen erhalten, statt sie zu schliessen. Wenn diese Fäden sich mit den Gerinnseln vereinigen, welche in der Umgebung der Gefässe sich bilden, so werden sie bei ihrer Zusammenziehung die Gefässwunde nur weiter klaffen machen und das Stehen der Blutung hindern (Roser). Dies kommt namentlich an sehr schräg durchtrennten Gefässen vor.

Bei Gefässen, die durch Quetschung oder Zerreissung getrennt sind, ist die Gefässwunde gewöhnlich auch noch in anderer Hinsicht unregelmässig. Da die beiden innern Häute eine geringere Dehnbarkeit haben als die Adventitia, so werden von stumpfen Gewalten erst die innern Häute, dann die äussere getrennt; dabei lösen sich

die innern Häute eine Strecke weit von der äussern los, ziehen sich zusammen und rollen sich manchmal etwas auf; nicht selten dringt auch Blut zwischen die innern Häute und die äussere ein und drängt erstere von letzterer ab. Jedenfalls setzen die nach innen dislocirten innern Häute dem Blutstrom ein erhebliches Hinderniss entgegen, hemmen zunächst mechanisch die Blutung, befördern dadurch die Gerinnung an der Gefässöffnung und damit das Stehen der Blutung (vgl. §. 15).

Ein weiterer und wesentlicher Umstand, der das spontane Aufhören der Blutung begünstigt, ist die Herabsetzung des Blutdruckes durch den Blutverlust oder durch eine hinzugekommene Ohnmacht. Das unter geringerem Druck und somit langsamer austretende Blut hält sich länger in der Wunde auf und kann deshalb eher an der Gefässöffnung gerinnen.

Endlich muss auch noch die erhöhte Gerinnbarkeit des Blutes, welche die ständige Folge eines erheblichen Blutverlustes ist, als dem spontanen Stehen der Blutung förderlich angeführt werden.

§. 46. Bei Blutungen in die Gewebe kann auch noch ein anderer Ausgang, als die bisher beschriebenen vorkommen. Sie können zur Bildung von Blutsäcken führen, welche eine dauernde Communication mit dem eröffneten Gefässe behalten.

Nach Arterienverletzungen ist dies ein ganz gewöhnlicher Vorgang. Der arterielle Druck drängt die vor der Arterienöffnung entstehenden Coagula immer wieder weg und lässt das Blut ausströmen, das sich nun eine von Gerinnseln und verdichteten — anfangs auch blutinfiltrirten — Bindegewebsschichten eine Höhle (Aneurysma) bildet, welche mit dem wechselnden arteriellen Druck voller und leerer wird (vgl. §. 17).

Sehr selten wird ein ähnlicher Zustand nach Venenzerreissungen beobachtet. Eine wesentliche Bedingung für sein Entstehen scheint zu sein, dass das Venenblut gleich eine grössere, ziemlich glattwandige Höhle vorfindet, in die es ausströmen kann. Diese Bedingung ist gegeben bei den Quetschungen der Schädeldecken durch schräg auftreffende Gewalten. Bei diesen können, ohne dass eine äussere Wunde entsteht, die Schädeldecken sammt dem Periost eine Strecke weit vom Cranium abgelöst werden. Sind dabei Venen nicht allzu geringen Calibers unmittelbar an ihrem Austritt aus dem Knochen abgerissen, so kann sich bei der Exspiration das Venenblut in die Höhle ergiessen, während es bei der Inspiration oder bei Druck auf die Geschwulst in die Vene zurückkehrt. Letztere bleibt offen, weil ihre Wandungen an dem Knochen angeheftet sind; sie schliesst sich auch nicht durch ein Gerinnsel, weil das ausgetretene Blut früher wieder in die Vene zurückkehrt, als es in der glattwandigen Höhle gerinnen würde. Unter solchen Umständen kann eine cystische Geschwulst bestehen bleiben, welche sich bei höherem Druck in der Vene füllt, bei geringerem Druck entleert (Varix traumaticus). Am Schädel sind derartige Blutsäcke öfter beobachtet; sie können unter ähnlichen Bedingungen auch an andern Theilen des Körpers vorkommen.

6. Vernarbung der Gefässe. Schicksal der Extravasate.

§. 47. Das sich an der Gefässöffnung extra- und intravasculär bildende Gerinnsel hat keinen dauernden Bestand; es verschliesst das blutende Gefäss also nur provisorisch. Soll die Blutung nicht wiederkehren, so muss sich an den provisorischen Gefässverschluss der definitive anschliessen, der durch Vernarbung zu Stande kommt.

Die Vorgänge, durch welche einestheils die verletzten Gefässe zur Vernarbung gebracht, anderntheils das ergossene Blut beseitigt wird, haben wir nun noch genauer ins Auge zu fassen.

Nach dem Aufhören der Blutung finden wir also die Gefässöffnung durch ein Blutgerinnsel verschlossen; dieses Gerinnsel setzt sich einerseits nach aussen in das die Gefässöffnung umgebende Extravasat, andererseits nach innen in das das Gefässlumen erfüllende Coagulum fort. Wir können demgemäss an dem nicht mehr blutenden, provisorisch verschlossenen Gefäss ein intravasculäres und ein extravasculäres Gerinnsel unterscheiden. Das intravasculäre Gerinnsel, der Thrombus, der, wie wir sahen, von sehr verschiedener Länge ist, haftet ziemlich fest an der Gefässintima. Dies ist grösstentheils dadurch bedingt, dass das Gerinnsel ziemlich frühzeitig mit der wuchernden innern Gefässhaut verwächst. Gegen das freie Lumen endet der Thrombus in der Regel kuppelförmig. Oft finden sich in dem Thrombus namentlich zwischen ihm und der Gefässwand spaltförmige Hohlräume, welche offenbar durch die Zusammenziehung des Gerinnsels entstanden sind.

Von Gefässgerinnungen in der Leiche unterscheidet sich der Thrombus besonders durch seine festere Consistenz, durch die Schwierigkeit, ihn von der Gefässwand zu lösen und durch die Verfärbung ins Grauröthliche, welche nach einigen Tagen eintritt und die auch den ältern Thrombus vor dem frischern auszeichnet.

Was nun weiter aus dem Thrombus wird, hat die Chirurgen von jeher sehr interessirt, weil das Schicksal des intravasculären Blutpfropfes eine Erklärung liefern musste für das definitive Aufhören der Blutung sowohl als für die Wirksamkeit der die Gefässe provisorisch schliessenden Blutstillungsmittel. Es erleidet aber der Thrombus in den nächsten Wochen nach seiner Entstehung je nach Umständen verschiedenartige Umwandlungen: er kann zerfallen oder sich organisiren. Der Zerfall des Thrombus kommt nicht immer in derselben Weise zu Stande, namentlich müssen wir eine schneller vor sich gehende Erweichung und Auflösung von einem allmählich eintretenden Zerfall unterscheiden.

§. 48. Die acute Erweichung des Thrombus stellt sich fast immer nur dann ein, wenn in der Umgebung des thrombosirten Gefässes Jauchung oder Eiterung entstanden ist. Wirkt die Jauche auf den Thrombus, so löst er sich zu einer schmutzig braunen übelriechenden Masse auf. War das Gefäss einigermassen bedeutend und namentlich ein arterielles, so hat der jauchige Zerfall des Thrombus eine Nachblutung zur Folge.

Eine Vereiterung des Thrombus tritt glücklicherweise nicht immer ein, wenn die Wunde, in welcher das verstopfte Gefäss liegt, begonnen hat zu eitern. Nur die schlimmern im Fortschreiten begriffenen Eiterungen führen häufig auch zur eiterigen Schmelzung des Thrombus. Derselbe zerfällt dabei zu einem braungelben Brei, welcher ausser einem mehr oder weniger feinkörnigen, auch mit Mikroorganismen gemischten Detritus Eiterkörperchen enthält. Die Vereiterung des Thrombus geht langsamer von Statten als die Verjauchung. Doch führt die Vereiterung auch sehr häufig zu Nachblutungen, namentlich aus thrombosirten Arterien, während an den Venen die Folgen meist andere sind, und aus dem Fortgeschwemmtwerden der Thrombenbröckel mit dem zum Herzen gehenden Blutstrom entstehen. Wir gehen auf Letzteres hier nicht weiter ein.

§. 49. Der allmähliche Zerfall des Thrombus kommt meist wohl erst zu Stande, nachdem der Thrombus längere Tage oder selbst Wochen hindurch im wesentlichen unverändert geblieben ist. Wir können 2 Formen des allmählichen Zerfalls unterscheiden.

Die erste derselben möchten wir als die Zerbröckelung des Thrombus bezeichnen. Bei derselben zerfällt der Thrombus zu einer weichen, grauröthlichen, feinkörnigen Masse. Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man folgendes. Nachdem die Blutkörperchen stark abgeblasst sind, doch ihre Form im wesentlichen bewahrt haben, verändern sich dieselben in der Weise, dass an ihrem Umfang stark lichtbrechende rundliche Körperchen hervortreten, welche unter Verschwinden der Blutkörperchenconturen schliesslich frei werden. Der ganze Thrombus besteht endlich aus einer körnigen Masse. Die weitern Umwandlungen der letztern haben wir nicht verfolgen können; doch kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Körnchen zuletzt von dem flüssigen Blute weggeschwemmt werden, und dass also das Lumen des Gefässes wieder frei wird.

Die oben beschriebene Veränderung des Thrombus war namentlich sehr gut an einem von einem Hund stammenden 11tägigen Arterienthrombus zu beobachten, auf dessen Querschnitt die eine Hälfte des Thrombus moleculär zerfallen, die andere Hälfte noch aus wesentlich intacten Blutkörperchen zusammengesetzt erschien.

§. 50. Die zweite Art des Thrombenzerfalls nennen wir die Zerfaserung. Sie scheint weit häufiger und namentlich in den Venen vorzukommen. Bei derselben behält der allmählich sich entfärbende Thrombus eine derbe Consistenz, bis er durch das Auftreten von Hohlräumen weicher und schwammiger wird. Die Zerfaserung des Thrombus verläuft folgendermassen.

Zunächst sieht man auf dem Querschnitt des Thrombus weiter nichts als dicht gedrängt aneinander liegende Blutkörperchen, in entsprechenden Zwischenräumen auch die weissen. Die rothen Blutkörperchen werden allmählich immer blasser, die Dellen verschwinden, die Conturen der Scheiben nehmen entsprechend dem Druck, den sie auf einander ausüben, eine eckige Form an. Endlich schwinden die Conturen ganz, die Blutkörperchen kleben zu einer homogenen Masse aneinander, die etwa einer Schicht dünn ausgestrichenen Stärkekleisters zu ver-

zeichen ist. In diesem Stadium findet allem Anscheine nach auch eine chemische Umwandlung in der Thrombenmasse statt, denn während diese vorher eine Carminfärbung nicht annahm, tritt nun eine diffuse Rothfärbung ein.

Die kleistrige Masse für Fibrin zu erklären, hindert uns die Wahrnehmung, dass sie aus den mit einander verklebenden Blutkörperchen hervorgeht. Landois hat die in dieser Weise entstehende Masse **Stromafibrin** genannt.

Die homogene Masse spaltet sich darauf und theilt sich in breitere Bänder und in schmälere Fasern. Die Theilung geht immer weiter, bis eine feinfaserige Masse entstanden ist, die sich von Bindegewebsfasern manchmal schwer unterscheiden lässt. Die Fasern sind zu Zügen paralleler Fasern angeordnet, welche theils der Innenwand des Gefässes folgen, theils Abschnitte desselben überbrücken. Selten ist es jedoch, dass die geschilderten Veränderungen gleichzeitig die ganze auf dem Querschnitt zur Beobachtung kommende Thrombenmasse betreffen. Kleistrige Umwandlung und Faserung kann in gewissen Theilen des Thrombus schon vollzogen sein, während in andern Theilen noch die Blutkörperchen zu sehen und diese vielleicht noch nicht einmal entfärbt sind. Oft sieht man auch ohne das Zwischenstadium der kleistrigen Umwandlung die Blutkörperchenmasse des Thrombus durchsetzende Fasern auftreten, welche wie die kleistrige Masse Carminfärbung annehmen.

Sobald die hier als kleistrige Umwandlung bezeichnete Veränderung eingetreten ist, erfolgt auch eine Einwanderung von Lymphzellen; diese ist sehr verschiedenen Grades. Während man in einigen Fällen dieselben dicht gedrängt findet, so dass sie die kleistrige Masse vollständig verdecken, sind sie in andern Fällen nur spärlich über diese Masse vertheilt. Stets findet man sie in den mehr centralen Theilen des Thrombus massenhafter als in den peripherischen. Da diese Zellen in dem Thrombus selbst nach der kleistrigen Umwandlung desselben (welche ein Absterben der Zellen des Thrombus bedeutet) nicht entstehen können, so müssen sie von aussen hineingelangt sein entweder aus dem noch flüssigen Theil des Blutes oder durch die Gefässwand, oder auf beiden Wegen zugleich. In der Gefässwand findet man in der That fast immer einige Wanderzellen, mitunter an den Venen sogar eine nicht unerhebliche kleinzellige Infiltration. Die eingewanderten Zellen scheinen alle gegen das Centrum des Thrombus zu streben und sich dort gleichsam ein Rendezvous zu geben, daher die grössere Masse in der Mitte des Thrombus. Sie haben aber offenbar nur eine kurze Lebensdauer, denn man findet in dem Umfange der grössern Zellanhäufungen immer eine Reihe von Zellen, welche eine Kernfärbung nicht mehr recht annehmen.

§. 51. Die bisher beschriebenen Veränderungen brauchen noch nicht zum gänzlichen Zerfall des Thrombus zu führen; es kann, nachdem schon theilweis kleistrige Umwandlung, Zerfaserung und Zellinfiltration erfolgt ist, noch eine Organisation eintreten, welche wenigstens einen Theil des Thrombus rettet. Soweit dies nicht geschieht, zerfällt der Thrombus allmählich durch immer weiter gehende Auflösung, indem die kleistrigen Partien sich mehr und mehr zerfasern, die ganz mit Wanderzellen durchsetzten, welche brüchiger zu sein scheinen, zerklüften. Es

unterliegt wohl keinem Zweifel, dass auf diese Weise das Lumen des Gefässes wieder frei werden kann. Der ganze Process scheint eine Zeit von mehreren Wochen zu erfordern.

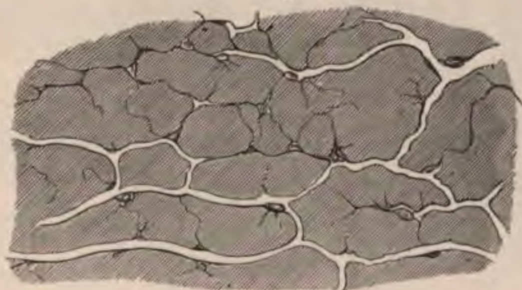
Was die Ursache ist, dass der Thrombus in der einen oder andern Weise zerfällt, sind wir ausser Stande anzugeben. Vielleicht mangelt in solchen Fällen die für die Entstehung der Organisationsvorgänge nöthige Reizung der Gefässwand.

Die zuletzt beschriebene Form des Thrombenzerfalles scheint ein bei Venenthromben ganz gewöhnlicher Vorgang zu sein.

Ausser den beschriebenen Zerfallsformen kommt noch eine Verkalkung des Thrombus vor. Die Kalkmasse behält dabei einen festeren Zusammenhang, so dass das Gefäss mit einem wandständigen oder obturirenden Stein erfüllt erscheint. Man kann hieraus schliessen, dass die Kalkinfiltration erfolgt, so lange die Thrombenmasse noch einen festern Zusammenhang hat. Wahrscheinlich nimmt der Thrombus die Kalksalze auf, nachdem er zu einer homogenen kleistrigen (fibrinartigen) Masse umgewandelt ist.

§. 52. Die dritte Umwandlung, welche der Thrombus erfahren kann, ist die Organisation, durch welche an die Stelle des Thrombus neues Gewebe tritt. Die Organisation zeigt sich stets in den der Gefässintima anliegenden Schichten des Thrombus zuerst und kann von da auf den ganzen Thrombus fortschreiten. Sie tritt auf, solange in dem Thrombus die unmittelbar aneinanderliegenden Blutkörperchen deutlich zu erkennen sind, kann aber auch Theile des Thrombus ergreifen, welche bereits die kleistrige Umwandlung und die

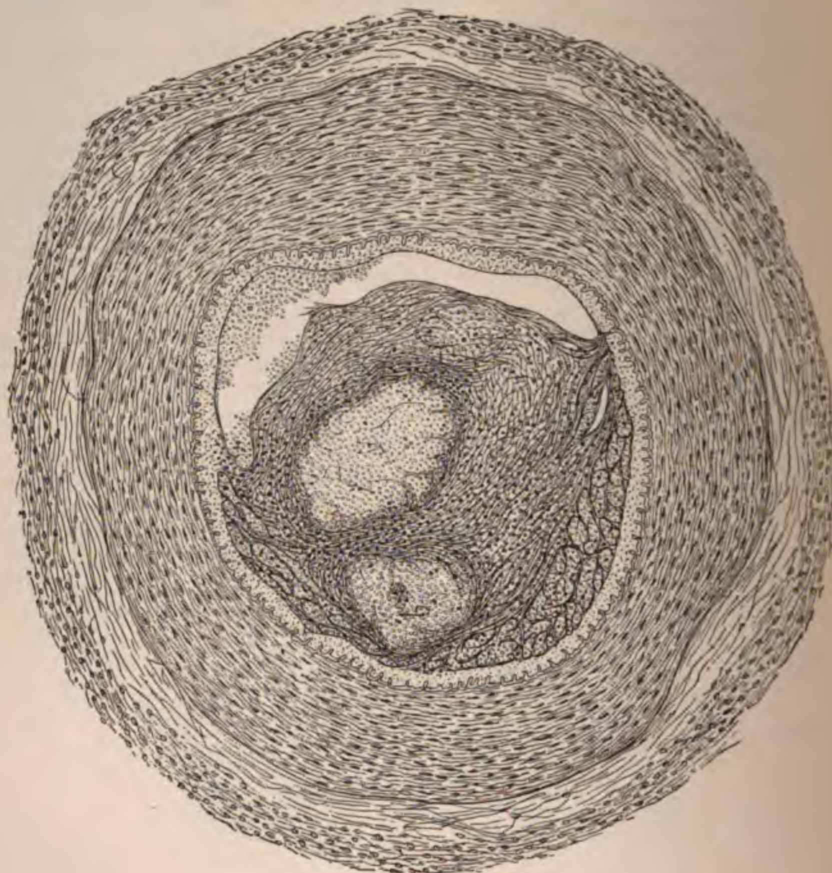
Fig. 3.



Junge Gefässanlage aus einem 8 Tage alten Thrombus der Art. cruralis eines Hundes. Vergrösserung 460. Bindegewebskörper in den Knotenpunkten des Netzes. Nach Weber.

dieser folgende Zerfaserung erfahren haben. Die ersten Spuren der Organisation zeigen sich in dem Auftreten spindelförmiger, auch wohl mit 3—4 Ausläufern versehener grosser Zellen, welche in bogenförmig sich über einander aufbauenden Zügen die Blutkörperchen des Thrombus durchsetzen und Thrombeninseln abtheilen. Durch das Hohlwerden der Zellen und Zellenausläufer werden im weitern Verlaufe zahlreiche mit einander zusammenhängende plasmatische Kanäle gebildet, deren Wandungen mit Zellenkernen besetzt sind (Fig. 3). Diese Kanäle nehmen allmählich noch etwas an Weite zu und scheiden die Thrombeninseln noch weiter von einander ab. In einem gewissen Stadium

Fig. 4.



Querschnitt der Arteria brachialis eines Mannes etwa 14 Tage nach der Thrombosirung. In Alkohol gehärtetes und mit Carminalaun gefärbtes Präparat. Seibert, Obj. I. oc. 0. Zeichenapparat. Vergrösserung c. 45/1. Dr. F. Hermann del.

Oben eine grosse, zum Theil mit frischen Blutkörperchen gefüllte Lücke zwischen Endothel und Thrombus. Letzterer, der auch rechts oben mehrere kleine spaltförmige Lücken hat, besteht aus 3 verschiedenartigen Theilen. Rechts unten und links unten ist beginnende Organisation zu erkennen. Spindelförmige Zellen, die sich durch ihre Ausläufer mit einander verbinden, theilen die noch deutlich erkennbare, aber abgeblasste Blutkörperchenmasse in zahlreiche Abtheilungen. Dazwischen einige Wanderzellen. Die grösste Masse des Thrombus ist kleistrig umgewandelt (siehe Text S. 48) und im Beginn der Zerfaserung. Diese Masse hat diffuse Carminfärbung angenommen und ist mit zahlreichen, durch ihre dunklere Tingirung ausgezeichneten Wanderzellen durchsetzt. Von der zerfaserten Masse sind 2 Inseln eingeschlossen, in denen die abgeblassten Blutkörperchen noch erhalten sind. In der Mitte der kleinern Insel eine kleistrig umgewandelte Partie mit einigen Wanderzellen.

Fig. 5.



Stück von demselben Thrombus, rechts oben. Seibert, Obj. III. oc. 0 u. Obj. V. oc. I. Dr. F. Hermann del.

Beginnende Organisation. Rechts auch einige Wanderzellen. Die Endothelzellen zeigen schon eine geringe Störung ihrer normalen Anordnung.

Fig. 6.



Stück eines Querschnitts derselben Arteria brachialis, doch einer andern, etwa 3—4 Wochen lang thrombosirten Stelle entnommen. Präparat in Alkohol gehärtet, mit Carminalaun gefärbt. Seibert, Obj. III. oc. 0. Winckel, Obj. VII. oc. 2. Dr. F. Hermann del.

Vorgeschrittene Organisation an einer Stelle des Thrombus, an welcher die Kanäle besonders weit und die Wanderzellendurchsetzung eine besonders reichliche ist. In den Inseln sind die Blutkörperchen eben noch zu erkennen. An mehreren Stellen sind Conglomerate von gelbbraunen Pigmentkörnchen abgelagert. Endothelienanordnung sehr verändert.

der Organisation findet man den ganzen Thrombus durch zahlreiche mit einander zusammenhängende plasmatische Kanäle in Inseln abgetheilt, und sieht in diesen Inseln die sehr blassen und etwas eckig gewordenen Blutkörperchen dicht an einander gedrängt liegen. Verfolgt man die Organisation weiter, so bemerkt man, dass einige Kanäle sich dadurch zu Blutgefässen umbilden, dass sie weiter werden, ein kreisrundes Lumen bekommen und sich mit einer einfachen oder mehrfachen Lage von spindelförmigen Zellen umziehen. Zugleich werden die Blutkörperchen in den Thrombeninseln immer blässer und unkenntlicher und lagern sich an die Kanalwandungen immer neue Zellen an, welche schliesslich die ganze Thrombeninsel ausfüllen. Zuletzt verengern sich die plasmatischen Kanäle und werden unkenntlich, während die zu Blutgefässen umgewandelten bestehen bleiben.

Während die oben geschilderten Vorgänge im Thrombus im wesentlichen von den meisten Autoren als thatsächlich anerkannt werden, herrscht noch immer eine grosse Meinungsdifferenz darüber, welchen Ursprung die die Organisation des Thrombus veranlassenden Zellen haben. Man hat dieselben von den weissen Blutkörperchen des Thrombus, von eingewanderten Leukocythen und endlich von den Endothelien der Intima abgeleitet. Die letztere Ansicht hat in neuester Zeit, namentlich seit Thiersch's, Waldeyer's, Riedel's, Raab's, Baumgarten's, Senn's Untersuchungen, mehr und mehr an Boden gewonnen, während Senftleben durch experimentelle Beobachtungen den Beweis zu führen suchte, dass die Organisation von eingewanderten Zellen ausginge, wie schon früher Bubnoff gefunden zu haben glaubte. — Da die Organisation immer zuerst in den der Intima anliegenden Schichten des Thrombus auftritt, selbst wenn der Thrombus mit Leukocythen durchsetzt und diese gerade in den centralen Theilen des Thrombus besonders zahlreich zu finden sind, da ferner die Spindelzellen, welche die Organisation einleiten, oft gerade in Theilen des Thrombus sich zeigen, welche gar keine Leukocythen einschliessen, so scheint es von vornherein wahrscheinlich, dass die Organisation nichts mit den Wanderzellen zu thun hat. Beobachten wir überdies, dass die Endothelien der Intima oft an der Stelle, wo die Organisation beginnt, ihre regelmässige Anordnung eingebüsst haben, auch durch Auflagerung einer neuen Schicht verdickt erscheinen, dass ausserdem manche der in den Thrombus eindringenden Spindelzellen sich direct aus der Intima erheben, so kann man nicht mehr daran zweifeln, dass die Intima die Zellen producirt, welche die Organisation des Thrombus bewirken. Die Wanderzellen spielen allem Anscheine nach dabei gar keine Rolle; diese finden sich überhaupt in den Thromben in sehr wechselnder Anzahl. Die Arterienthromben sind in der Regel von Wanderzellen ziemlich frei; es scheint, dass die starke elastische Membran der Intima die Wanderzellen nicht leicht durchlässt. Nur wenn der Thrombus eine kleistrige Umwandlung erfahren hat, kommen Wanderzellen zahlreicher in ihm vor. Ausserdem finden sich in dem schon organisirten Arterienthrombus nicht selten einige Nester von Wanderzellen. — Die Venenthromben sind in der Regel viel mehr mit Wanderzellen erfüllt als die Arterienthromben, trotzdem zeigen sie weniger Neigung zur Organisation als letztere. Aus alledem geht mit fast absoluter Gewissheit hervor, dass die Organisation nicht von den Wanderzellen, sondern von den Endothelien der Gefässe ausgeht. Senftleben's Experimente, bei denen er abgetödtete Arterienstücke, die in die Bauchhöhle gebracht waren, in gleicher Weise durch eine zellige Neubildung geschlossen fand, wie die unter den normalen Verhältnissen belassenen, doppelt ligirten Arterien, lassen nur den Schluss zu, dass unter gewissen Umständen eine ähnliche Zellenneubildung, wie sie normal in der geschlossenen Arterie

aus der Intima hervorgeht, auch von aussen in die Arterie eindringen und sie verschliessen kann. Wahrscheinlich ging die zellige Neubildung, die Senftleben in den Arterien fand, gar nicht von Wanderzellen, sondern von Peritonäalendothelien aus.

Wir haben bei der bisherigen Schilderung besonders die Organisation des Arterienthrombus im Auge gehabt. Der Vorgang ist in den Venen im wesentlichen der gleiche, doch finden sich in letzteren oft unmittelbar an der Intima mehrfache oder vielfache Lagen parallel mit der Intima streichender Spindelzellen; diese schliessen sich so innig an die Gefässwand an, dass man meist gar nicht bestimmt angeben kann, wo die Gefässwand aufhört und die Zellenneubildung anfängt. Eine Kanalisirung ist in diesen Zellenlagen fast gar nicht wahrzunehmen. — Liegen die Gefässwände unmittelbar auf einander, wie es an collabirten Venen und an künstlich verschlossenen Gefässen vorkommen kann, so verwachsen sie durch Endothelwucherung direct mit einander.

Schliesslich müssen wir über den Verbleib des Blutfarbstoffes noch Auskunft geben. Derselbe verschwindet allmählich aus den Blutkörperchen und vertheilt sich in der Gewebsflüssigkeit. Später scheidet er sich aus dieser in einzelnen Körnern wieder aus. Solche Körner findet man von gelber, gelbbrauner und brauner Farbe in dem schon theilweis oder ganz organisirten Thrombus ganz frei liegend und oft in beträchtlicher Menge, sie bestehen aus einem Conglomerat von kleinern durchscheinenden Körperchen. Auch in Zellen eingeschlossene Pigmentkörner (Gussenbauer), sowie Hämatoidinkrystalle sollen vorkommen. (Vgl. hierzu die Abbildungen Fig. 4, 5, 6.)

§. 53. Ueber die Herkunft der Gefässe, welche man in den spätern Stadien der Organisation in dem Thrombus findet, sind vielfache Untersuchungen angestellt. Jedenfalls entstehen dieselben durch Erweiterung einiger der im Thrombus sich findenden oben beschriebenen Kanäle, welche wir plasmatische genannt haben, weil sie, erheblich enger als Blutgefässe, anfangs wenigstens kein Blut, sondern nur Plasma führen. Auf welche Weise hängen aber die neugebildeten Gefässe mit dem Gefässsystem zusammen?

Hier bestehen drei Möglichkeiten, die einander nicht ausschliessen: sie stehen mit dem noch offenen Theil des thrombosirten Gefässes in Verbindung; oder sie gehen in die Vasa vasorum des verschlossenen Gefässes über; oder sie vereinigen sich mit den Gefässen der umgebenden Theile durch die die Gefässöffnung verschliessende Narbe. Weber (vgl. Figur 7, 8, 9) fand nach Injection alter Thromben alle drei eben angeführten Verbindungen der Thrombengefässe, hielt aber die Verbindungen mit dem offenen Gefässlumen für die wichtigsten, ebenso Kocher. Senftleben lässt die Gefässe des Thrombus hauptsächlich durch die verschliessende Narbe hindurchtreten, wenn er auch einen Zusammenhang mit den Vasa vasorum nicht für ausgeschlossen hält; ausserdem nimmt er aber auch noch eine vierte Art der Gefässverbindung an, nämlich durch die abgehenden Aeste auf dem Wege eines rückläufigen Blutstromes. Baumgarten sieht die durch die Narbe hindurchgehenden Gefässverbindungen mit den umgebenden Theilen für die einzigen an. Thatsächlich kann man einen Zusammenhang der Gefässe des organisirten Thrombus mit den Vasa vasorum fast gar nicht nachweisen. Die Gefässe des Thrombus müssen also mit dem noch

blutführenden Lumen oder mit den Gefässen der umgebenden Theile oder mit beiden zusammenhängen.

Bei Durchsicht mehrerer Hundert Serienschnitte von verschiedenen Thromben fand sich nur einmal an einem Venenthrombus ein auch nicht ganz unzweifelhafter Uebergang eines Thrombengefässes in die Venenwand. An einem organisirten Thrombus der Arteria iliaca vom Hunde schien dagegen der Zusammenhang der Thrombengefässe mit dem Lumen nachweisbar.

Fig. 7.



Längsschnitt des unterbundenen Endes der Art. cruralis eines Hundes, 50 Tage nach der Unterbindung. Der Thrombus ist injicirt mit Berliner Blau. Die Leimmasse J steht oberhalb desselben im Gefässe. Präparat des pathol. Instituts zu Bonn. Bei 40maliger Vergrösserung. Nach Weber.

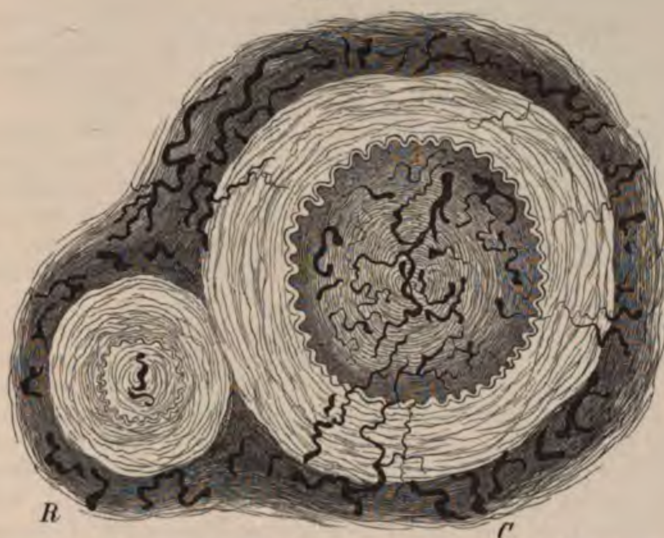
Z Zellhaut mit den Vasa vasorum. M Muskelhaut. E Das Epithel (Endothel) der Intima. Th Der Thrombus mit einem grössern Stamme a und den Verbindungen des ihn durchziehenden Gefässnetzes bei b.

Das durch die Organisation des Thrombus entstandene junge gefässreiche Gewebe schrumpft und verdichtet sich allmählich mehr und mehr, tritt in immer innigere Verbindung mit der Gefässwand und zieht endlich die Theile derselben so dicht zusammen, dass das Gefäss in einen soliden Strang umgewandelt wird.

§. 54. Das extravasculäre Gerinnsel ist in der Regel nur ein Theil eines grössern Coagulum, das bei offenen Wunden die ganze Wundfläche überzieht, bei subcutanen Verletzungen oder Spontanrupturen die Gewebe auseinanderdrängt. Sind, wie fast immer, zahlreiche neben

einander liegende Gefässe verletzt, so pflegt ein grosses zusammenhängendes Blutgerinnsel alle Gefässöffnungen zu decken. Das vor der

Fig. 8.



Carotis eines Hundes C mit einem Seitenaste R, beide durch einen vascularisirten Thrombus verschlossen. Querschnitt. Injectionspräparat. Vergrösserung 40. Man sieht die Zellhaut mit den Gefässen, die bei a durch die Muskelhaut und das gefaltete Epithel (Endothel) in den Thrombus eindringen und sich mit dessen Gefässen in Verbindung setzen. Nach Weber.

Fig. 9.



Zweig der Vena brachialis von einem Amputationsstumpfe eines Mannes, 26 Tage nach der Operation, durch einen vascularisirten Thrombus verschlossen. Injicirter Längsschnitt. Vergrösserung 40. Bezeichnung wie in den früheren Figuren. Nach Weber.

Gefässöffnung liegende, sog. extravasculäre Coagulum ist also von dem die Wunden ausfüllenden und die Gewebe durchsetzenden Extravasat durchaus nicht zu trennen. — Was wird nun aus diesen Extravasaten?

Alle grössern Extravasate bestehen aus 2 Theilen: einem Theil, der frei in Wundhöhlen und Gewebslücken liegt, und einem andern diesen umgebenden Theil, der die Maschen der Gewebe infiltrirt. Nur bei kleineren Blutergüssen kann der erstere Theil fehlen.

Was zunächst den die Maschen des Gewebes durchsetzenden Theil des Blutergusses anbetrifft, so wird von diesem gewiss das Plasma, vielleicht auch ein Theil der Blutkörperchen schnell resorbirt. Der in den Geweben zurückbleibende Rest geht einem verschiedenen Schicksal entgegen, je nachdem Eiterung eintritt oder nicht. Kommt Eiterung hinzu, wie es bei den der Luft zugänglichen und nicht antiseptisch behandelten Blutinfiltrationen das Gewöhnliche ist, so geht mit dem eitrigen Zerfall des Blutergusses meist auch das Gewebe, welches ihn einschliesst, zu Grunde; es stirbt ab und mischt sich in fetzigen Massen dem blutig-eitrigen Secrete bei. Die ausgedehnteste Necrose des blutig infiltrirten Gewebes wird bei jauchigen Eiterungen beobachtet.

Wenn eine Eiterung nicht eintritt, so findet man noch nach 4—5 Wochen in dem Gewebe die dicht aneinandergedrängten Blutkörperchen, die jedoch ganz abgeblasst sind und eckige Conturen bekommen haben. Selten sieht man das Extravasat zum Theil in eine kleistrige Masse umgewandelt. Schliesslich verschwinden die Conturen der Blutkörperchen ganz, während eine mit Wanderzellen durchsetzte Wucherung von Spindelzellen (Fibroblasten) die leeren Räume allmählich ausfüllt. Ist die Blutinfiltration des Gewebes eine bedeutende, so stirbt, auch wenn Eiterung nicht eintritt, das Grundgewebe häufig ab. Es wird dann sammt dem Bluterguss von der aus den umgebenden Theilen herrührenden Gewebsneubildung vollständig überwuchert. Eine eigentliche Organisation durch Gefässneubildung, wie an dem Thrombus, scheint also bei den die Gewebe erfüllenden Blütergüssen nicht vorzukommen, sondern diese Extravasate werden langsam von dem wuchernden Grundgewebe verzehrt.

§. 55. Die frei in den Gewebslücken sich findenden Extravasate werden theilweise und oft ziemlich rasch aufgesogen. Die Resorption geschieht durch die Lymphgefässe. Ein Theil aber des Extravasates, namentlich der frühzeitig gerinnende, bleibt zunächst in den Geweben zurück. Derselbe kann, wenn Eiterung hinzukommt, eitrig zerfallen; tritt keine Eiterung ein, so geht das Extravasat ganz allmählich durch immer weiter fortschreitende Zerbröckelung seiner Elemente zu Grunde, während aus den umgebenden Theilen neues Gewebe heranwächst, welches die Lücke mehr und mehr ausfüllt und endlich ganz schliesst. Die erwähnte Zerbröcklung zeigt sich darin, dass helle glänzende Körnchen in den undeutlich gewordenen Conturen der Blutscheiben auftreten und endlich mit dem gleichzeitigen Verschwinden der Reste der Blutkörperchen frei werden.

Ist das Extravasat bedeutend und füllt die Gewebslücke recht prall aus, so dass es längere Zeit der Resorption widersteht, so verdichtet sich das neugebildete Gewebe in seiner Umgebung zu einer förm-

lichen Bindegewebskapsel. Das abgekapselte Extravasat verliert dann allmählich seine Farbe und wandelt sich zu einer mehr grauen fibrinartigen Masse um, die schliesslich nach langer Zeit noch zerfallen und resorbirt werden kann. In manchen Fällen ruft ein solcher Bluterguss jedoch noch mehrere Wochen nach seiner Entstehung Eiterung hervor. Auch eine Verkalkung des abgekapselten Extravasates wird in seltenen Fällen beobachtet. Sogar eine cystische Umbildung kann dasselbe erfahren, indem in die Kapsel, während das Gerinnsel zerbröckelt, Serum ausgeschieden wird.

Stärkere und abgekapselte Extravasate unter dem Periost eines noch wachsenden Knochens können sich durch Verknöcherung der periostetalen Kapsel mit einer mehr oder weniger vollkommenen Knochenschale überziehen, wie man das am häufigsten an den Kopfblutgeschwülsten der Neugebornen zu beobachten Gelegenheit hat.

Man findet bei der Untersuchung von Extravasaten in der Regel auch contractile Zellen, welche Blutkörperchen einschliessen. Diesen Zellen schrieb Langhans die Aufgabe zu, die rothen Blutkörperchen durch Umwandlung in Pigmentkörner, die später sich wieder lösten, zu zerstören; alle Blutkörperchen sollten dieser Art des Zerstörungsprocesses anheimfallen. Indess die Zahl der Blutkörperchen einschliessenden Zellen ist im Verhältniss zur Zahl der Blutkörperchen eine viel zu kleine, um es wahrscheinlich zu machen, dass der Zerfall der Blutkörperchen von der Aufnahme in contractile Zellen abhängig ist, ausserdem findet man in den infiltrirten Extravasaten noch nach Wochen die Blutkörperchen, wenn auch stark abgeblasst, erhalten, und kann in den freien Extravasaten den körnigen Zerfall der nicht eingeschlossenen Blutkörperchen beobachten.

Für die Schicksale der Blutextravasate ist es nicht gleichgültig, welcher Art das ergossene Blut ist, denn, wie die von Schäffer und mir an Kaninchen angestellten Untersuchungen zeigen, wird arterielles Blut — wohl wegen der geringern Concentration und des geringern Hämoglobingehaltes — schneller resorbirt als venöses.

§. 56. Ganz ähnlich den freien Blutergüssen in Gewebslücken verhalten sich Blutergüsse in seröse Höhlen. Dieselben können lange Zeit flüssig bleiben, gewöhnlich scheiden sich jedoch aus ihnen schon in den ersten Tagen einige Gerinnsel ab. Das flüssig gebliebene Blut kann ziemlich schnell resorbirt werden. Namentlich pflegt dies bei Bauchhöhlenextravasaten stattzufinden, wo die Aufsaugung durch die von v. Recklinghausen entdeckten offenen Communicationen des Peritonäalsackes mit den Lymphgefässen sehr begünstigt wird. Cordua fand, dass bei Hunden eine ins Peritonäum injicirte Blutmenge von 6—7% des Körpergewichtes innerhalb 5—6 Tagen bis auf unbedeutende Reste (Gerinnsel) resorbirt wurde. Auch konnte er in einigen Fällen eine Anfüllung der Zwerchfell-Lymphgefässe mit Blutkörperchen nachweisen. Beim Menschen wird ebenfalls eine ziemlich schnelle Resorption des Blutes aus dem Peritonäalsack stattfinden, doch werden manchmal dort auch erhebliche Residuen alter Blutergüsse beobachtet, deren Resorption allerdings meist durch entzündliche oder septische Processe gehindert wurde.

In der Bauchhöhle kommt vielleicht in ähnlicher Weise wie in den Thromben eine Organisation der Blutgerinnsel vor. Es deuten darauf die experimentellen Untersuchungen Cordua's hin. Derselbe fand, dass die nach

Blutinjectionen in die Peritonäalhöhle von Hunden zurückgebliebenen Gerinnsel schon nach 2—3 Tagen durch feine Fäden dem Peritonäum adhärirten und sich mit einer dem Peritonäalendothel gleichen Zellschicht überzogen hatten, dass aber unter dieser noch eine zweite Schicht, aus grossen Spindelzellen bestehend, vorhanden war, welche mit neugebildeten Gefässen versehene Fortsätze in den Blutklumpen hineinschickte und diesen dadurch in verschiedene Abtheilungen zerlegte.

Aus der Pleurahöhle scheint das Blut als ganzes Blut gar nicht oder nur in geringem Maasse aufgesogen zu werden. Penzoldt konnte bei Kaninchen eine Resorption des ganzen Blutes aus der Pleurahöhle nicht nachweisen. Auch aus andern serösen Höhlen, namentlich den Gelenkhöhlen, scheint das frisch ergossene Blut, wenn überhaupt, nur in geringer Menge resorbirt zu werden. Doch bleibt es in allen serösen Säcken, wie schon früher erwähnt, lange flüssig. Scheiden sich endlich Gerinnsel ab, so wird das über diesen befindliche Serum ganz allmählich aufgesogen, während die Gerinnsel durch körnigen Zerfall schliesslich verschwinden. Nicht selten fachen Blutungen in seröse Höhlen eine seröse Exsudation an, dagegen tritt nicht leicht eitriger Zerfall des Extravasates ein.

§. 57. Von dem in offene Wunden ergossenen Blute bleibt nur der geronnene Theil auf den Wundflächen haften, das Serum fliesst, mit Blutkörperchen gemischt und deshalb roth oder röthlich gefärbt, von der Wunde ab. In den ersten Tagen nach der Verletzung spülen die serösen Wundsecrete noch einen — je nach ihrer Menge grössern oder kleinern — Theil der Blutkörperchen des Coagulum hinweg.

Im übrigen ist das Schicksal des in offenen Wunden zurückbleibenden Blutgerinnsels durchaus von dem Wundverlauf abhängig. Ist dieser ein aseptischer, so kann das Coagulum sich ganz ebenso verhalten wie ein von den Geweben eingeschlossenes. Man beobachtet dann, dass die erst dunkelrothe Masse, die eine feste zähe Consistenz behält, sich mehr und mehr ins Graue verfärbt und dabei immer mehr an Umfang verliert, weil sie allmählich durch die sie von allen Seiten umdrängenden und überwuchernden Granulationen ersetzt wird. Tritt Eiterung in der Wunde ein, so wird das Gerinnsel durch das reichliche Secret, welches anfangs serös, später mehr und mehr eitrig ist, ganz aufgelöst und weggeschwemmt, und erhält dadurch das Secret in den ersten 4—5 Tagen eine blutige Beimischung.

Extravasate in Schleimhauthöhlen und Kanälen erfahren stets durch die Beimischung der Se- und Excrete erhebliche Veränderungen, welche wir schon §. 3 besprochen haben.

§. 58. Wenden wir uns nun wieder zu dem Theil des Gerinnsels, welcher den äussern Verschluss der Gefässe bildet. Dieses extravasculäre Coagulum erfährt dieselben Umwandlungen, denen die Extravasate im allgemeinen unterworfen sind. Es kann also durch Jauchung und Eiterung schnell zu Zerfall und Auflösung gebracht, oder ganz allmählich durch eine aus den umgebenden Theilen hervorgehende Gewebsneubildung ersetzt werden. In dem letzteren Fall wird es so lange die Gefässöffnung verschlossen halten, bis dieselbe durch neugebildetes Gewebe geschlossen, also verwachsen oder ver-

narbt ist; in dem erstern Falle dagegen wird es schon nach Ablauf einiger Stunden oder Tage den Verschluss der Gefässöffnung nicht mehr besorgen.

Tritt Jauchung oder Eiterung um die verletzten Gefässe ein, so schützt demnach der innere Gefässverschluss durch den Thrombus allein vor der Wiederkehr der Blutung. Doch auch der Thrombus kann unter solchen Verhältnissen der Zerstörung durch Jauchung und Eiterung verfallen. Deshalb kommt es in der That sehr häufig bei Jauchungen und Eiterungen in den Wunden zu Nachblutungen.

Auch wenn ein jauchig-eitriger Zerfall des Thrombus nicht eintritt, ist nach Vereiterung des extravasculären Gerinnsels der Verschluss der Gefässe oft ein ungenügender, weil das intravasculäre Gerinnsel sehr kurz sein, sogar ganz fehlen kann. In den meisten Fällen freilich bilden sich gerade bei jauchigen und eitrigen Processen in der Wunde wegen des unter solchen Umständen grössern Gehaltes der Wundflüssigkeiten an Fibrinferment und wegen der ausgedehnteren Einwirkung der Wundflüssigkeiten auf die Gefässe längere Thromben in denselben. Wenn letzteres nicht der Fall wäre, würden Jauchung und Eiterung in den Wunden noch viel häufiger zu Nachblutungen führen, als sie es in Wirklichkeit thun.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, dass das Schicksal des extravasculären Gerinnsels von der allergrössten Bedeutung ist für das Bestandhaben des Gefässverschlusses, somit für das Ausbleiben von Nachblutungen. Bleibt das extravasculäre Coagulum fest, bis es von der Gewebsneubildung verzehrt ist, so kann das einmal sicher verschlossene Gefäss sich nicht wieder öffnen. Löst sich dagegen das extravasculäre Gerinnsel, ehe eine Organisation des intravasculären Gerinnsels eingetreten ist, so ist auf letzteres auch kein Verlass, weil es in den Zerfall des äussern Coagulum mit hineingezogen, oder auch, wenn es nicht lang genug ist, vom Blutstrom hinweggespült werden kann.

Gegen den frühzeitigen Zerfall des extravasculären Gerinnsels schützt nichts so gut, als ein aseptischer Wundverlauf, wie wir ihn durch die Antiseptik erzwingen können.

Die Bindegewebsneubildung, welche die Extravasate allmählich verzehrt, schrumpft und verdichtet sich später zu festem Narbengewebe. An Stellen, an welchen Extravasate gelegen haben, bleibt die Resistenz der Theile deshalb lange Zeit vermehrt.

Die Neubildung, welche an Stelle der extravasculären Gerinnsel tritt, geht zum Theil von der Gefässwand selbst, namentlich von der Trennungsfläche der Gefässhäute aus, sie kann sich eine Strecke weit in das Lumen des Gefässes fortsetzen und verschmilzt jedenfalls mit dem organisirten Thrombus. Wie aus letzterem die innere Gefässnarbe, so geht aus der extravasculären Bindegewebsneubildung die äussere Gefässnarbe hervor, welche die Zusammenziehung der Gefässwände und die Zuspitzung des Gefässendes vervollständigt.

§. 59. Die Umwandlungen des Blutfarbstoffes, des Hämoglobin, haben wir bisher noch nicht berücksichtigt, und bedürfen diese noch einer genaueren Darlegung. Das Hämoglobin tritt sowohl in

Thromben als in Extravasaten aus den Blutkörperchen aus. Es ist dazu eine Zerstörung der Blutkörperchen nicht nöthig; man sieht in Thromben und Extravasaten die Blutkörperchen, während ihre Conturen erhalten bleiben, blässer und blässer werden. Das ausgetretene Hämoglobin vertheilt sich zunächst in den Geweben, durchtränkt dieselben.

Austritt und Vertheilung des Blutfarbstoffes kann sehr schnell vor sich gehen. Man sieht z. B. an einer gequetschten Haut schon unmittelbar nach der Verletzung die rothgelbe Färbung des Gewebes, welche von gelöstem Hämoglobin herrührt [1]) Spritzt man frisches Blut in das Corium der Menschenhaut ein, so kann man unmittelbar darauf schon im Rete Malpighi eine braunschwarze Färbung wahrnehmen, welche von der Imbibition der Zellen mit Blutfarbstoff herrührt (Eschweiler). Nach längerer Zeit erst, etwa nach 2—3 Wochen, findet man den Blutfarbstoff aus Thromben und Extravasaten in Körnchen oder Krystallen ausgeschieden. In den meisten Fällen sieht man Conglomerate von gelben oder braungelben durchscheinenden Körnchen, viel seltener gelbrothe länglich rhombische Krystalle (Hämatoidinkrystalle) in dem von Blut durchsetzten Gewebe.

Die Bildung dieser festen Pigmente lässt sich sehr schwer verfolgen. Da sie erst spät zur Erscheinung kommen, nachdem schon lange vorher eine diffuse Verfärbung sichtbar war, liegt es nahe, an ein Wiederfestwerden des erst diffus verbreiteten Farbstoffes zu denken. Dies scheint auch daraus hervorzugehen, dass man die Pigmentkörner auch im weitern Umfange eines an den noch sichtbaren Blutkörperchen kenntlichen Extravasates finden kann. Virchow hat diesen Modus der Pigmentbildung auch angenommen. Langhans führt dagegen die Entstehung körniger Pigmente auf die Thätigkeit der contractilen Zellen zurück, welche die Blutkörperchen in sich aufnehmen. Dass das Blutpigment oft in Zellen eingeschlossen gefunden wird, ist eine von vielen Beobachtern constatirte Thatsache. Ebenso scheint es sicher zu sein, dass die Blutkörperchen ausserhalb oder innerhalb von Zellen zu braunen Hämoglobin-Schollen zusammensintern können. — Die gelben und braunen Körner erfahren später noch weitere Umwandlungen. Oft lösen sie sich wieder auf und verschwinden dadurch ganz; mitunter gehen sie in ein schwarzes Pigment über.

§. 60. Die verschiedenen Verfärbungen der Haut, welche man nach Extravasationen beobachtet, scheinen dagegen mit Umwandlungen des Blutfarbstoffes nichts zu thun zu haben, sondern nur von der Lage und Vertheilung des Blutfarbstoffes abhängig zu sein. Die Verfärbung der Oberfläche lässt voraussetzen, dass die oberflächlichsten Schichten die Farbe der tiefern durchscheinen lassen. Die Durchsichtigkeit der oberflächlichsten Schicht nimmt aber mit der Dicke derselben ab und hört schon auf, wenn dieselbe eine Dicke von etwas über 1 mm erreicht hat. Eine Verfärbung der Oberfläche beobachtet man deshalb nach Extravasationen nur, wenn die färbenden Massen nicht tiefer als etwa 1 mm unter der Oberfläche, also tiefstens in der oberflächlichen Schicht des Corium liegen. Die färbenden Massen sind aber die Blut-

[1]) Es ist hier die mikroskopische Besichtigung der Theile gemeint, bei der man die durch die Infiltration der Gewebe mit Blutkörperchen bedingte gelbrothe Färbung sehr leicht von der diffusen gelbrothen Färbung der Bindegewebsfasern und der zelligen Elemente unterscheiden kann.

körperchen und das ausgetretene diffus verbreitete Hämoglobin. Diese Massen erscheinen auf dem Durchschnitt der verfärbten Haut immer roth, gelbroth, rothgelb und gelb, je nach der Dichtigkeit und dem relativen Hämoglobingehalt, der im venösen Blut etwas grösser ist als im arteriellen. Von der Oberfläche aus gesehen macht sich bei dichterer blutiger Infiltration eine rothe Farbe bemerkbar, wenn die färbende Masse besser, eine blaue Farbe, wenn sie schlechter durchscheinen kann. Kann das Blut sehr gut durchscheinen, liegt es also ganz oberflächlich, so kann man an der mehr rothen oder mehr blauen Farbennuance auch erkennen, ob das Blut arterielles oder venöses ist. Hat die färbende Masse eine geringe Dichtigkeit, besteht sie also zumeist aus verbreitetem Hämoglobin, so scheint sie mehr roth und gelb durch. Die gelbe Färbung lässt darauf schliessen, dass der Farbstoff auch in die oberflächlichsten Schichten (Rete Malpighi und Hornschicht) eingedrungen ist, weil der sehr verdünnte Farbstoff durch dickere Schichten nicht mehr durchscheint. Sind die oberflächlichsten Schichten gelb gefärbt, und findet sich in der Tiefe des Corium ausserdem eine dichtere Blutinfiltration, so kann eine grüne Farbe an der Oberfläche erscheinen. Nachdem der Blutfarbstoff die Zellen verlassen hat, wird er namentlich sehr begierig von den Zellen der Hautdrüsen und des Rete Malpighi aufgenommen. In letzteren bleibt mitunter eine schwarzbraune Kernfärbung lang zurück, welche zum Blauerscheinen der Haut mit beitragen kann. (Vgl. hierzu die sorgfältigen Untersuchungen von Eschweiler.)

§. 61. Bei der Resorption der Extravasate wird nur ein Theil des Blutes ganz und unverändert mittelst der Lymphgefässe wieder in das Blut aufgenommen. Ein anderer und in der Regel viel grösserer Theil wird erst resorbirt, nachdem Gerinnsel abgeschieden sind. Wie wir schon oben (§. 40) gesehen haben, geht der Gerinnung die Fermentbildung aus den zerfallenden weissen Blutkörperchen voraus und bleibt ein Theil des Fibrinfermentes in dem von den Gerinnseln getrennten Serum zurück. Bei der Resorption nach eingetretener Gerinnung wird also Blutserum und Fibrinferment von den Gefässen und zwar sowohl von den Lymphgefässen als von den Blutgefässen aufgenommen. Das Blutserum ist immer durch Beimischung gelösten Hämoglobins aus zerfallenen oder verblassten rothen Blutkörperchen roth oder röthlich gefärbt.

Das resorbirte Hämoglobin kann, wenn es in reichlicher Menge aufgenommen ist, im Harn als Urobilin wieder erscheinen (Angerer). Dasselbe ist zu erkennen an der Fluorescenz des Harnes in Gelbgrün, sobald man ihn mit Chlorzinklösung und Ammoniak schüttelt.

Das durch Aufsaugung aus dem Extravasat in das Blut gelangte Fibrinferment ruft eine durch das Vorhandensein gelösten Hämoglobins im Blute noch gesteigerte (vgl. Cap. III) Fermentintoxication hervor, wie dies Angerer und v. Düring experimentell nachgewiesen haben. Die Intoxicationserscheinungen, durch zahlreiche Embolien der kleinsten Gefässe bedingt, zeigen sich allerdings erst, wenn schnell beträchtliche Mengen Fibrinferment in das Blut gelangen. Hierzu ist beim Menschen nur selten Gelegenheit gegeben. Doch ist es sehr wahrscheinlich, dass das Fieber, welches in der Regel während der Resorption von subcutanen Blutergüssen beobachtet wird, wie schon

v. Wahl vermuthete, durch Fermentintoxication hervorgerufen wird. Zweifelhafter erscheint es dagegen, ob die unter gleichen Verhältnissen mitunter vorkommenden Brustbeklemmungen, Lungencatarrhe, gastrischen Störungen, Durchfälle gleichfalls als Fermentintoxicationserscheinungen, abhängig von zahlreichen kleinen embolischen Herden in den Lungen und in der Schleimhaut des Verdauungstractus, zu deuten sind.

Bei Thieren werden Fermentintoxicationen aus grossen Extravasaten mitunter letal. Ob bei Menschen bedeutende subcutane Extravasate durch Fermentintoxication den Tod herbeiführen können, ist noch fraglich. In der Litteratur haben wir nur einen — leider nicht vollständig berichteten — Fall auffinden können, der dies wahrscheinlich macht. Derselbe ist von Tillmanns beschrieben.

Ein Mann stürzte 3 m hoch auf eine eiserne Platte und zog sich dabei eine Verletzung am rechten Ellenbogen zu; ausserdem klagte er über diffuse Schmerzen in der rechten Seite und Hüfte. Wegen der Ellenbogenverletzung (complicirte Fractur) wurde die Resection ausgeführt; jedoch wegen Verdachts auf Pyämie am 19. Tage nach der Resection die Amputatio humeri. Während des ganzen nun folgenden Verlaufes Schmerz in der Schulter- und Hüftgegend. Abends Temperatur bis 41° C., Morgens nur zuweilen fieberfrei. Tod 8 Wochen nach der Verletzung. Die Section ergab Fractur der rechten Beckenhälfte, im rechten Ileopsoas beträchtliche Quetschungen und Blutanhäufungen, die Mesenteriallymphdrüsen, besonders aber auch die retroperitonäalen Lymphdrüsen bis zur Grösse von Pflaumenkernen und mehr geschwollen und von eigenthümlich rother Farbe. Auf dem Durchschnitt war das ganze Parenchym der Lymphdrüsen entweder diffus dunkel- resp. ziegelroth gefärbt, oder aber die Schnittfläche sah makroskopisch mehr marmorirt aus, rothe Partien wechselten mit gewöhnlichen, nicht gefärbten Drüsenstellen ab. Die Leber fühlte sich fest an, auf der Schnittfläche zeigte sich makroskopisch eine sehr deutliche, durch das ganze Organ verbreitete acinöse Zeichnung in der Weise, dass die Peripherie der Acini von ziegelrothen, gelblich-röthlichen Streifen eingefasst war. Endlich ergaben sich auch noch in andern Organen ähnliche circumscripte Infiltrationen, so in der Milz, im Pancreas und im Herzfleisch, jedoch bei weitem nicht in dem Grade als in der Leber und in den abdominalen Lymphdrüsen. Nach dem ganzen Charakter des mikroskopischen Bildes liess sich schon a priori annehmen, dass man es mit beträchtlichen Ablagerungen von Blut resp. Blutfarbstoff in den genannten Organen zu thun hatte. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte diese Annahme.

Wer den Befund von hochgradiger Fermentintoxication bei einem Thiere einmal gesehen hat, wird durch die Aehnlichkeit mit dem hier berichteten betroffen sein. Man vermisst allerdings die analogen Veränderungen in andern Organen, namentlich den Lungen, Nieren, Verdauungstractus, indess ist in der Tillmanns'schen Arbeit von diesen Organen überhaupt nichts angeführt, und können auch wohl geringere durch kleinste Embolien veranlasste Veränderungen nach 8 Wochen nicht mehr recht kenntlich gewesen sein. Noch charakteristischer ist folgender Fall.

Am 10. Juni 1885 wurde ein 71jähriger Bauer in das Erlanger Spital gebracht, der sich am Tage vorher durch Fall mit einer von einem Baum abgleitenden Leiter eine Verletzung des linken Vorderarms zugezogen hatte. Man fand das untere Ende des Radius abgebrochen und stark dorsal- und radialwärts dislocirt, das Capitulum ulnae durch eine Wunde an der Ulnarseite hervorgetreten; an der linken Seite des Thorax ausgedehnte, doch nicht

besonders deutliche Suggillationen. Reinigung, Desinfection der Wunde, Reposition, antiseptischer und Schienenverband. Abends Temperatur 38,2° C. Am 11. Juni Abends Temperatur 39,0° C., deshalb Abnahme des Verbandes, doch am Arm nichts Ungünstiges zu sehen. Erneuerung des antiseptischen und Schienenverbandes. Am nächsten Morgen der Arm gangränös bis fast zur Schulter. Temperatur 38,5° C. Mittags Exarticulatio humeri. Abends 39,4° C. Somnolenz. Am 13. Juni, 5½ Uhr Morgens Tod. Patient hatte am 11. Nachmittags den Stuhl unter sich gehen lassen, doch keinen Durchfall. Vom 11. Abends ab zeigte er eine ziemlich hohe Respirations- und Pulsfrequenz. — Section am 13. Mittags. Befund: Bedeutende Blutunterlaufungen unter der Pleura costal. und dem Peritonäum linkerseits, sich auch auf den Ueberzug der Blase und des Rectum erstreckend, sowie die Gegend des Colon descendens, der linken Niere, der Milz und der obern Lendenwirbel einnehmend. Der linke absteigende Schambeinast gebrochen, in seiner Umgebung das Zellgewebe mit Blutergüssen durchsetzt. Hämorrhagischer Erguss in der linken Pleurahöhle; keine Rippenfractur. An beiden Lappen der linken Lunge zahlreiche hellrothe subpleurale Ecchymosen; ebenso, doch in geringerer Anzahl, an der rechten Lunge. Im Herzen am Aortenzipfel der Mitralis in der Nähe des Randes hellrothe Ecchymosen. Die Schleimhaut des Kehlkopfes in der untern Hälfte mit einer Anzahl Ecchymosen durchsetzt; in den Bronchien blutiger Schaum. Das interacinöse Bindegewebe des Pancreas durch hämorrhagische Infiltrate röthlich gefleckt. In der linken Niere am Eingang eines Nierenkelches eine kleine, blauroth suggillirte Stelle. Die Schleimhaut im Fundus des Magens ziemlich dicht mit feinen Ecchymosen besetzt. In den obersten Schlingen des Dünndarms zahlreiche Schleimhautfalten sehr dicht mit ecchymosirten Zotten besetzt, weiter unten an vereinzelten Stellen gleiche Zottenecchymosen. In der Marksubstanz der Grosshirnhemisphären besonders links zahlreiche punktförmige Hämorrhagien. Auch die Marksubstanz des Kleinhirns theils mit einzelnen, theils mit einer Gruppe punktförmiger Hämorrhagien durchsetzt. An den Mesenterial- und Bronchialdrüsen nichts Besonderes, ebenso wenig in den Retinae. Sonstiger Befund: einfaches rundes Geschwür des Duodenum an die Gallenblase angelöthet; partielle Compression des linken untern Lungenlappens; Residuen von Perihepatitis und Perisplenitis; Hydrocephalus internus.

Aus diesen Fällen scheint mit Wahrscheinlichkeit hervorzugehen, dass auch beim Menschen in Folge von Resorption von Extravasaten schwere Fermentintoxicationen vorkommen, wie sie bei Thieren leicht letal werden. Möglicherweise ist ein Theil der noch so dunkeln als Shock gedeuteten plötzlichen Todesfälle nach Verletzungen auf Fermentintoxication zurückzuführen.

§. 62. Sehr beachtenswerth sind auch die mehr localen Wirkungen des Fibrinfermentes, über welche die Arbeit v. Düring's Aufschluss gibt. Derselbe fand, dass Fermentlösungen, in die Umgebung von Gefässen gebracht, das Auftreten von Gerinnungen in denselben sehr begünstigten. Es erfolgte zwar bei ungehindertem Blutstrom in der Regel keine Gerinnung; sobald aber der Blutstrom gehemmt oder nur behindert war, bildeten sich in den Gefässen, namentlich den dünnwandigen, ausgedehnte Thromben. Dasselbe zeigte sich auch, wenn um die Gefässe herum ein subcutaner Bluterguss erzeugt war.

Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dass durch Blutergüsse in die Gewebe die Gefahr der Thrombosirung der benachbarten Gefässe herbeigeführt wird. Namentlich nach Verletzungen, bei denen durch die Zerreissung vieler Gefässe oder durch

Eröffnung der Hauptarterie oder einer der Hauptvenen die Circulation beeinträchtigt ist, können durch die Wirkung des in dem ergossenen Blute sich bildenden Fermentes ausgedehntere Gerinnungen in den Gefässen eintreten. Mancher Fall von Gangrän nach bedeutenden Gefässverletzungen mit grossen subcutanen Blutergüssen wird auf diese Weise seine Erklärung finden.

Auf eine mehr locale Wirkung des Fibrinfermentes ist wahrscheinlich eine Veränderung der regionären Lymphdrüsen zurückzuführen, welche Orth beschreibt. Derselbe fand an der Leiche eines Mannes, welcher ausser andern schweren Verletzungen eine bedeutende, mit Gangrän endende Quetschung der rechten Fussgelenksgegend erfahren hatte, in der rechten Leistengegend eine angeschwollene, fest sich anfühlende Lymphdrüse, welche sich auf dem Durchschnitt mit Blutextravasaten durchsetzt zeigte. Auch die Lymphgefässe waren erweitert und ragten aus deren Schnittenden derbe Blutcoagula hervor. Wahrscheinlich rührten die geschilderten Veränderungen davon her, dass die Lymphgefässe von den Extravasaten am Fuss das Blutkörperchen und Fibrinferment enthaltende Serum aufgenommen hatten. In Folge dessen war nicht allein in den Blutkörperchen haltenden Lymphgefässen eine Coagulation eingetreten, sondern auch in den Blutgefässen der Lymphdrüse eine Thrombose entstanden, welche zu diapedischem Austritt von Blutkörperchen in das Drüsenparenchym geführt hatte. — Möglicherweise haben wir es jedoch auch in diesem Falle mit einer schweren allgemeinen Fermentintoxication zu thun, bei der nur die Veränderungen einer Stelle die Aufmerksamkeit des Untersuchenden erregten.

7. Lufteintritt in die Venen.

§. 63. Ein Ereigniss haben wir noch zu besprechen, das nach Eröffnung von Venen vorkommen kann, nämlich das Eindringen von Luft in dieselben.

Da der Strom in den Venen zum Centrum gerichtet ist, so wird unter Umständen durch ein offenstehendes Venenlumen Luft zum Herzen geführt werden können. Die Venenöffnung befindet sich jedoch meist unter einer Lache ausgetretenen Blutes, auch collabirt die Vene unter der Wirkung des Luftdruckes, daher kann Luft in der Regel nicht in dieselbe eindringen. Ist aber das über der Venenöffnung stehende Blut abgeflossen, abgewischt oder abgetupft, und wird die Vene dadurch, dass sie an die benachbarten Theile, namentlich Fascien, angeheftet ist, oder dadurch, dass der eine Rand der Venenöffnung direct oder indirect vom andern abgezogen ist, klaffend erhalten, so kann die Luft in die Vene eintreten. Da seitlich eröffnete Gefässe leichter zum Klaffen gebracht werden können als ganz durchtrennte, ist es erklärlich, dass seitliche Venenöffnungen am häufigsten zu Lufteintritt Anlass geben.

§. 64. Die Kraft, welche die Luft in die Vene eintreibt, ist meist der atmosphärische Druck. In den Venen ist der Druck ein schwankender und oft, namentlich während der Inspiration, ein negativer. Die grössten Druckschwankungen finden an den grossen Venenstämmen und den grösseren in diese einmündenden Venen statt. Verletzungen solcher Venen haben deshalb am häufigsten zum Lufteintritt Anlass gegeben.

Besonders oft ist dieses Ereigniss nach Eröffnung der Vena jugularis interna, der Vena subclavia und Vena axillaris zur Beobachtung gekommen. Doch kann auch in den weiter an der Peripherie gelegenen Venen mittlerer Stärke zeitweilig der Druck ein negativer sein; so erklärt es sich, dass auch wiederholt Verletzungen der Vena jugularis externa, ja Verletzungen der Vena mediana zu Lufteintritt geführt haben. Wahrscheinlich ist dieser Zufall auch schon bei Verletzung der Vena saphena magna vorgekommen.

Manche Venen erscheinen dadurch, dass sie von starren Wandungen umgeben sind, die ihr Zusammenfallen verhindern, für den Lufteintritt prädisponirt. So ist die Vena subclavia derart an der Fascia coracoclavicularis und am Perichondrium der ersten Rippe befestigt, dass sie bei der Eröffnung klaffen bleibt; das Gleiche zeigt sich an den zwischen die Theile der Dura mater eingebetteten Sinus. Auch wurde schon Lufteintritt durch den Sinus longitudinalis sup. beobachtet. Vor allem ist aber der bezeichnete Umstand an dem Eindringen von Luft in die Venen des schwangeren oder puerperalen Uterus schuld. Die nach Lösung der Placenta weit offen stehenden Venen des starrwandigen Organes nehmen Luft auf, sobald diese Gelegenheit gehabt hat, in den Uterus zu gelangen, was bei operativen Eingriffen, namentlich bei Injectionen, nicht so sehr selten ist.

In manchen Fällen ist auch die Luft unter einem überatmosphärischen Druck in die Venen eingetrieben. Dies kann bei Injectionen in den Uterus vorkommen. Auch in einem von Jürgensen beobachteten Falle, in welchem die durch ein Ulcus seitlich geöffnete Vena lienalis Luft aus dem Magen aufgenommen hatte, drang die Luft wahrscheinlich unter überatmosphärischer Spannung in das Venensystem ein. Dasselbe ist auch in einem Falle anzunehmen, in welchem, wie Dunin mittheilte, der Lufteintritt aus einer Lungencaverne in einen geöffneten Ast der Vena pulmonalis stattfand. Hier wurde die Luft wohl durch den Exspirationsdruck namentlich bei Hustenstössen förmlich eingepumpt.

§. 65. Meistentheils tritt die Luft mit einem Male während einer Inspiration in die Vene ein und dann nicht wieder. Es gibt aber auch Fälle, in denen eine ganze Zeit lang zu wiederholten Malen kleinere Luftmengen in die Venen gelangen. Auf diese Weise kann endlich eine sehr bedeutende Anfüllung des Gefässsystems mit Luft eintreten. So war es z. B. in dem von Jürgensen beobachteten Falle von Eindringen der Magenluft in die Vena lienalis.

Für den Chirurgen sind am meisten die Fälle von Interesse, in denen der Lufteintritt von einer Wunde aus erfolgt. Dies ist bei weitem am häufigsten bei Hals- und Achselhöhlenwunden vorgekommen, und zwar fast niemals bei zufälligen Verletzungen, sondern in der Regel bei operativen Eingriffen. Letztere bestanden allerdings manchmal nur in dem Versuch, ein zufällig verletztes bedeutenderes venöses Gefäss zu fassen und zu verschliessen. Meist waren es Geschwulstexstirpationen, bei denen sich der Lufteintritt ereignete. Der Umstand, dass bei den Operationen die zu trennenden Theile angespannt werden, macht, dass in dem Moment der Eröffnung einer grössern Vene deren Lumen klaffen bleibt; wird nun, wie gewöhnlich, das Blut in der Wunde abgetupft, so dringt Luft ein.

§. 66. In dem Moment des Lufteintrittes ist von vielen ein Geräusch gehört, das als ein pfeifendes, schlürfendes oder gluckendes beschrieben ist. Im nächsten Augenblick sieht man dann, dass sich mit dem Blut wieder eine Anzahl von Luftblasen aus der Vene entleert. Darauf tritt eine Reihe von Störungen auf je nach Umständen sehr verschiedenen Grades.

Die auffallendsten Erscheinungen zeigen sich, wenn der Patient sich während des Lufteintrittes nicht in der Narcose befindet. Es haben deshalb besonders die älteren Autoren Gelegenheit gehabt, erheblichere Störungen zu beobachten. — Ulrich beschrieb einen unter seiner Behandlung vorgekommenen Fall etwa folgendermassen. Einem 54jährigen Mann wurde vom Halse eine Geschwulst exstirpirt und dabei die Jugularis interna angeschnitten; man sah die Oeffnung an der klaffenden blutleeren Vene. Die umstehenden Aerzte wollten ein Zischen gehört haben; gleich darauf sah man schaumiges Blut aus dem Gefäss dringen; der Kranke wurde ohnmächtig, bekam leichte Convulsionen der Gesichtsmuskeln, gleich darauf Opisthotonus, das Gesicht wurde blass, der Puls klein und zitternd, die Respiration stand still; nachdem in grössern Zwischenräumen noch ein paarmal geathmet war, erlosch das Leben. — Girbal beobachtete Lufteintritt in eine Halsvene nach einer in der Narcose vollführten Geschwulstexstirpation in dem Moment, in welchem er bei dem schon wieder aus der Narcose erwachten Patienten einen kleinen Geschwulstrest wegnehmen wollte. Man hörte ein zischendes Geräusch, sogleich entfärbte sich das Gesicht des Patienten; er stiess einen Klageruf aus, die Extremitäten wurden kalt, der Puls unfühlbar, kalter Schweiss bedeckte die Brust, Bewusstsein, Sensibilität und Motilität erloschen. Ueber dem Herzen hörte man etwa 1 Minute lang ein gurgelndes, die Töne verdeckendes Geräusch. Die Störungen dauerten überhaupt nur 3—4 Minuten. Nach einer Stunde war Puls und Respiration normal. Die Auscultation ergab nichts Besonderes. Trotzdem starb Patient nach 13 Stunden. — Lane verletzte bei einer Operation einen Zweig der Vena axillaris. Nachdem ein schlürfendes Geräusch gehört war, traten Ohnmacht und Convulsionen ein. Als die Kranke wieder zu sich gekommen war, sagte sie, sie habe in dem Moment das Gefühl gehabt, als entstünden in der Achselhöhle Blasen, plötzlich hätte sich ein Kältegefühl über die Brust und mit Eintreten der Ohnmacht über den ganzen Körper verbreitet.

Nach dem von den Autoren Berichteten kommen nach plötzlichem einmaligen Lufteintritt besonders folgende Erscheinungen zur Beobachtung: Aufschrei, Erbleichen, Ohnmacht, Angstgefühl, erschwerte Athmung, Pupillenerweiterung, Convulsionen, Schwäche des Pulses, seltener heftige unregelmässige Herzaction. Die Symptome sind aber keineswegs immer so ausgesprochen und werden auch durch die Chloroformnarcose gemildert. In manchen Fällen beobachtete man ausser dem Eintrittsgeräusch gar keine auffallenden Veränderungen, oder nur ein plötzliches Schwachwerden des Pulses bei gleichzeitigem Erbleichen des Gesichtes und Weitwerden der Pupillen.

§. 67. Jedenfalls ist der Grad der Störungen auch von der Menge der eingedrungenen Luft abhängig. Dies zeigt sich namentlich auch in dem Ausgang. Während in vielen Fällen sofort der Tod erfolgte, gingen in andern Fällen die beobachteten Störungen in wenigen Minuten vorüber. Es trat dann nicht selten noch innerhalb des ersten oder der ersten Tage der Tod ein, ohne dass man den Zusammenhang dieses Ausganges mit dem Luftgehalt des Gefässsystems

hätte sicher nachweisen können. In andern Fällen endlich hatte der Lufteintritt weiter keinen nachtheiligen Einfluss; wenn überhaupt Störungen sich bemerkbar machten, waren diese in kurzer Zeit vorüber und blieb der Zustand des Gefässsystems ein normaler.

Kleine Mengen Luft können, ohne Schaden anzurichten, von den Venen aufgenommen werden; sie verschwinden wahrscheinlich bald durch Absorption. Dringen jedoch kleine Portionen Luft wiederholt und in kurzen Zwischenräumen in eine Vene ein, so kommt es nach einiger Zeit zu einer bedeutenderen Anhäufung von Luft in dem Gefässsystem, welche schliesslich durch grosse Störungen der Circulation und Respiration den Tod herbeiführen kann. — Bei der Section der nach Lufteintritt in die Venen zu Grunde Gegangenen hat man keineswegs immer charakteristische Veränderungen gefunden. Dies erklärt sich auch leicht, wenn man bedenkt, dass der Tod oft erst längere Stunden nach dem Lufteintritt erfolgte und mittlerweile die Luft schon absorbirt sein konnte. In manchen Fällen, in welchen man Luft in den Gefässen beobachtete, war es zweifelhaft, ob dieser Befund nicht als eine Fäulnissveränderung anzusehen sei. Indess bleibt immer noch eine Reihe von Fällen übrig, in denen das Sectionsergebniss sich allein als Folge eines während des Lebens geschehenen Lufteintrittes deuten liess. Namentlich fand man Luft im rechten Vorhof und Ventrikel, sowie Luft in den grössern Venen, oft auch Luft im linken Herzen, in den Arterien der Lunge, des Herzens, des Gehirns und anderer Organe. Mitunter war auch das lockere Zellgewebe um die Organe, deren Gefässe Luft führten, emphysematös. Fand sich viel Luft im Herzen, so zeigte sich dasselbe stark aufgebläht. Auch die Gefässe, namentlich die venösen, erschienen durch die in ihnen enthaltene Luft ausgedehnt.

§. 68. Um zu ermitteln, in welcher Weise die in die Venen eingedrungene Luft nachtheilig wirke, ist eine grosse Anzahl von experimentellen Untersuchungen angestellt, deren Ergebniss sich folgendermassen zusammenfassen lässt. Die in eine Vene eingeführte Luft sollte nach Panum die Lungenarterien verstopfen; Uterhardt fand dagegen, dass sie die Lungencapillaren passiren, und Jürgensen, dass sie mehrere Stunden mit dem Blute circuliren kann. Die Luftblasen im Blut bilden aber immer ein gewisses Hinderniss für den Kreislauf, das sich durch Absinken des Druckes in den Arterien äussert (Couty). Dringt in kurzer Zeit eine erhebliche Menge Luft ins Herz, so wird das Herz aufgebläht. Das Herz schlägt trotzdem weiter (Fischer). Bei der Systole des rechten Ventrikels entweicht aber ein Theil der Luft in den rechten Vorhof, weil bei der Ausdehnung des rechten Herzens die Tricuspidalis nicht mehr vollkommen schliesst. Die in den rechten Vorhof zurückgetriebene Luft wirft auch den durch die Hohlvene zugeführten Blut- und Luftstrom zurück und erzeugt dadurch ein Pulsiren der Venen (Magendie, Bouillaud, Muron und Laborde). In Folge dieser Rückstauung wird das arterielle System immer leerer (daher Absinken des arteriellen Druckes) und füllen sich dafür die Venen. Wird ein grösseres Quantum Luft langsam und allmählich in die Venen gebracht, so tritt eine erhebliche Störung des Kreislaufes zunächst noch nicht ein und kann sich die Luft in den Gefässen des grossen und kleinen Kreislaufes vertheilen. Wird die Luftzufuhr unter-

brochen, ehe die Gefässe zum grossen Theile mit Luft gefüllt sind, so wird die Luft ziemlich schnell absorbirt und stellt sich bald ein normaler Zustand wieder her. Man hat Hunde am Leben bleiben sehen, denen nach und nach über 1000 ccm Luft in die Venen gebracht war. Wird jedoch die Einführung kleinerer Luftmengen so lange fortgesetzt, bis ein grösserer Theil der Körpergefässe Luft in sich aufgenommen hat, so wird das Blut immer dunkler, weil sich sein Sauerstoffgehalt um mehr als die Hälfte vermindert, während bei etwa gleichbleibender Kohlensäuremenge der Gehalt an Stickstoff erheblich zunimmt. Im Anfang vermehrt sich die Frequenz und der Umfang der Athembewegungen; später, wenn der Tod bevorsteht, tritt eine erhebliche Verlangsamung der ihren Umfang beibehaltenden Athembewegungen ein (Jürgensen). Nachdem die Gefässe grossentheils mit Luft gefüllt sind, erfolgt schliesslich der Tod. Derselbe ist die Folge der Anämie des Gehirns, des verlängerten Markes und des Herzens, sowie des Sauerstoffmangels in dem geringen Blutquantum, das die Organe enthalten. Bei der Untersuchung des Cadavers findet man, wie die Gefässe des Körpers überhaupt, so die des Gehirns, der Medulla oblongata und des Herzens grossentheils lufthaltig.

§. 69. Die Diagnose des Lufteintrittes stützt sich besonders auf die Wahrnehmung des Eintrittsgeräusches und des Hervordringens von Luftbläschen aus der Vene. Von Wichtigkeit für die Diagnose scheint ferner noch die Beachtung von Herzgeräuschen sofort nach dem vermutheten Lufteintritt zu sein. Dass solche Geräusche vorkommen, ist zwar nur von wenigen Autoren constatirt, erscheint jedoch von vornherein sehr wahrscheinlich. Sie verschwinden bei Eintritt geringer Luftmengen schon nach sehr kurzer Zeit. Man hat dieselben als rauschende oder gurgelnde beschrieben.

In zwei in der Erlanger Klinik beobachteten Fällen von Lufteintritt waren Herzgeräusche zu hören, die ich in einem Fall nach eigener Wahrnehmung als Schaumrauschen bezeichnen möchte, während in dem zweiten Falle der betreffende Assistenzarzt erst gross-, dann kleinblasige Geräusche wahrzunehmen meinte. Beide Male dauerte das Phänomen nur wenige Minuten.

Alle andern oben notirten Symptome sind, weil zu wenig charakteristisch und nicht constant, für die Diagnose nicht recht zu verwerthen.

Die Prognose des Lufteintrittes ist durchaus davon abhängig, eine wie grosse Menge von Luft in kurzer Zeit eindringt. Erfolgt der Lufteintritt mit einem Male, so kann er bei beträchtlichem Quantum sofort tödtlich werden. Tritt der Tod nicht nach wenigen Minuten ein, so gehen die bedrohlichen Erscheinungen in der Regel vorüber. Damit scheint dann auch die durch den Lufteintritt bedingte Gefahr geschwunden zu sein, denn wenn die Fälle auch nicht selten in den ersten Tagen nach dem üblen Ereigniss einen tödtlichen Ausgang nahmen, so war daran wohl viel mehr die Schwere der Verletzung überhaupt, als der Lufteintritt, schuld.

§. 70. Von einer Therapie des Lufteintrittes kann kaum die Rede sein. Doch ist der Rath Fischer's, durch Erregung starker Exspirationsbewegungen (Husten, Erbrechen) die Luft sogleich wieder auszutreiben, wohl zu beachten, so schwierig derselbe auch ausführbar

sein möchte. Man müsste dabei die Venenwunde während der Exspiration freilassen und während der Inspiration verschliessen, oder dafür sorgen, dass stets über der Venenwunde sich eine Flüssigkeitsschicht (Blut oder 0,6procentige Kochsalzlösung) befindet. Vielleicht erweist es sich in gleicher Weise hilfreich, wenn man die Exspirationsbewegungen durch Compression des Thorax verstärkt.

Das Wichtigste bleibt jedenfalls die Prophylaxe. Man hüte sich vor allem vor Verletzung grösserer Venen in der Nähe der Thoraxöffnung. Hat eine solche stattgefunden, so muss die Vene sofort durch Finger- oder Schwamm-Compression verschlossen gehalten werden, bis man eine Ligatur angelegt, oder, wo dies nicht möglich ist, die Wunde gehörig tamponirt hat. Sollte sich schon das „warnende" schlürfende Geräusch bemerkbar gemacht haben, so ist in gleicher Weise zunächst für provisorischen Verschluss der Venenwunde zu sorgen, können dann aber die beschriebenen Versuche, die Luft auszutreiben, mit Vorsicht zu Hilfe genommen werden.

Cap. II.

Blutstillung und sonstige Behandlung der Blutung.

1. Blutstillungsmittel.

§. 71. Mit sehr treffenden Worten hat O. Weber die Bedeutung der Blutstillung für die Chirurgie bezeichnet. Er sagt: „Die Behandlung der Blutungen, insbesondere die Stillung derselben an offenen Wunden ist das Fundament der gesammten Chirurgie. Die Geschichte der Blutstillung ist deshalb zugleich eine Geschichte unserer Kunst und kann gleichsam als Maassstab für die Fortschritte und Rückschritte unserer Kunst gelten, indem eine sichere und methodische Blutstillung die Ausübung der Chirurgie ebenso auf das Wesentlichste förderte, als eine mangelhafte und unvollkommene sie ihr Dasein nur in kümmerlicher Weise fristen liess."

Die Nothwendigkeit, eine eingetretene Blutung zu stillen, ergibt sich daraus, dass jeder Blutverlust dem gesunden Körper von Nachtheil ist. Wir müssen demnach, sobald wir im Stande sind, durch künstliche Mittel die Blutung eher zu hemmen, als sie von selbst aufhören würde, gegen die Blutung einschreiten. Manche Blutungen sind freilich so geringfügig, dass sie dem Körper keinen nennenswerthen Schaden zufügen. Solche braucht man nicht immer durch Blutstillungsmittel zu bekämpfen, auch wenn man meint, den Blutverlust dadurch um ein Geringes herabsetzen zu können. Bedeutendere Blutungen erfordern dagegen sehr dringend Hilfe, und Blutungen aus den grossen Gefässen des Körpers zwingen uns zu dem schleunigsten Einschreiten, denn keine andere Gefahr, auch nicht die der Erstickung, tritt so plötzlich und drohend an den Menschen heran, wie die der Verblutung.

Wir führen zunächst die brauchbaren Blutstillungsmittel an, um später ihre Anwendung zu besprechen.

Die Blutstillungsmittel theilt man gewöhnlich ein in direct und indirect wirkende. Obgleich diese Scheidung die praktisch wichtigste ist und später viel von directen und indirecten Blutstillungsmitteln die Rede sein wird, wählen wir bei der Aufzählung der Blutstillungsmittel doch eine andere Eintheilung, welche der physiologischen Wirkung der Blutstillungsmittel entnommen ist.

§. 72. Als erste Gruppe derselben bezeichnen wir solche Mittel, welche durch Herabsetzung des Blutdruckes oder wenigstens durch Verhütung des Ansteigens desselben wirken.

1. Die künstliche Blutentleerung durch einen Aderlass kann nicht allein, weil sie den Druck in den Gefässen verringert, sondern auch weil sie die Gerinnbarkeit des Blutes steigert, eine Blutung zum Stehen bringen. Da jedoch diese Wirkung erst eintritt, wenn ein erheblicher Blutverlust gesetzt ist, so bringt die Blutstillung durch einen Aderlass keinen Vortheil. Sie führt den Zustand der Blutleere, den zu vermeiden wir gerade zur Blutstillung schreiten, nur noch schneller herbei. Dennoch hat man früher den Aderlass als Blutstillungsmittel nicht ganz selten verwandt, namentlich bei Lungen-, Magen- und Gehirnblutungen. Meist schwebte den ältern Aerzten, welche in solchen Fällen den Aderlass anordneten, die Idee vor, einen vermeintlichen Congestivzustand in dem blutenden Organ zu beseitigen und das Blut von dem kranken Organ abzuleiten. Heutzutage wird man von dem Aderlass als Blutstillungsmittel kaum noch Gebrauch machen. Es hat sicher geringere Gefahr in solchen Fällen, die Wirkung des spontanen Blutverlustes abzuwarten. Wenn man bei intracraniellen Blutergüssen noch mitunter zur Ader lässt, so geschieht dies nicht in der Absicht, dadurch die Blutung zu stillen, sondern zu dem Zwecke, den Druck innerhalb der Schädelhöhle herabzusetzen.

Die bei Aneurysmen angewandte Valsalva'sche Kur bedient sich auch der Blutentleerungen durch wiederholte kleine Aderlässe neben knapper, schwächender Diät, um den Blutdruck mehr und mehr herabzusetzen und dadurch die Pulsadergeschwülste zu heilen. Sie würde sich auch zur Verhütung von Blutungen wirksam erweisen.

Statt, um die Gefässfüllung an dem blutenden Theile zu verringern, eine allgemeine Blutentziehung vorzunehmen, erscheint es zweckmässiger, dasselbe Ziel anzustreben durch Veränderung der Blutvertheilung im Körper. Letzteres geschieht durch Anwendung des Junaud'schen Schröpfstiefels. Dies ist gleichsam ein grosser Schröpfkopf, in den eine ganze Extremität aufgenommen werden kann, und der mit Hilfe einer Luftpumpe möglichst luftleer gemacht wird. Die in den Stiefel eingeschlossene Extremität füllt sich stärker mit Blut, das dem übrigen Körper, somit auch dem blutenden Theil entzogen wird. Die blutstillende Wirkung dieses Verfahrens ist jedoch eine sehr geringe und eignet es sich um so weniger als Blutstillungsmittel, als auch ziemlich viel Zeit vergeht, ehe man es in Wirkung gesetzt hat. Bonnard hat es jedoch als Hämostaticum bei Hämoptoë empfohlen.

§. 73. 2. Körperliche und geistige Ruhe ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Blutstillung, sofern sie den Blutdruck in mittlerer Höhe erhält. Man lasse also einen Blutenden sich ruhig niederlegen und sorge dafür, dass alles, was den Patienten aufregen könnte, also starke Geräusche, grelles Licht, Besuche, Unterhaltung etc., von ihm fern-

gehalten werde. Ausserdem beschränke man die Nahrungszufuhr, untersage alle aufregenden Getränke. Zur Verhütung aller exspiratorischen Anstrengungen erleichtere man die Stuhlentleerung durch Klysmata und Purgantien. Besteht ein Bronchial- oder Laryngealcatarrh, so mildere man die Hustenstösse durch Narcotica. Letztere würden auch bei starker psychischer Aufregung und Schlaflosigkeit zu verordnen sein. Bei Kindern suche man namentlich jede Beängstigung zu vermeiden und jeden Schmerz, der sie zum Aufschreien bringen könnte, zu verhüten. — Die Ruhe darf sich jedoch nicht allein auf den Körper im allgemeinen, sondern muss sich auch auf den leidenden Theil beziehen. Dieser ist ruhig und bequem zu lagern, active und passive Bewegungen desselben sind, weil sie den Blutzufluss befördern könnten, zu unterlassen. Noch besser wird für die Verringerung des Blutdruckes in dem blutenden Theile gesorgt

3. durch Hochlagerung desselben. Erhält man einen Körpertheil, der sonst in abhängiger Lage sich befindet, eine Zeit lang in erhobener Stellung, so verringert sich die Blutfülle in demselben erheblich, weil der arterielle Blutstrom nunmehr die Schwere der Blutsäule in dem betreffenden Theil zu überwinden hat, der venöse Rückfluss aber durch die Schwere des Blutes gefördert wird. Man benutzt diese Erfahrung zur Blutstillung, indem man bei Blutungen an den Extremitäten letztere in eine möglichst aufsteigende oder erhobene Lage bringt. Das Mittel ist bei allen Blutungen, namentlich aber bei den venösen, sehr wirksam. Manche Blutungen werden dadurch definitiv gestillt.

Um die Wirkung der Elevation eines Theiles auf dessen Blutfülle einigermassen schätzen zu können, hat man Untersuchungen über die Temperaturdifferenzen nach Erhebung einer Extremität angestellt. Man fand, dass nach einstündiger Erhebung die Temperatur durchschnittlich um mehr als 5° C. gesunken war (Wolff, Meuli). Die Verringerung der Blutmenge zeigte sich auch in dem Verhalten des Arterienpulses an den erhobenen Extremitäten. Schon kurze Zeit nach der Elevation bemerkte man eine Verminderung der elastischen Spannung der Arterien, welche sich besonders durch Anacrotie des Pulses äusserte. Wurde die Erhebung noch längere Zeit fortgesetzt, so schwand die Anacrotie allmählich wieder, wohl weil sich die Arterie der verringerten Blutmenge anpasste (Urlichs, Meuli). Irschik, Zybulski, Paschutin stellten durch Thierversuche fest, dass der Druck in den grössern Gefässen steigt und sinkt, je nachdem man einen Körpertheil unter die Herzhöhe senkt oder über dieselbe erhebt. Die hierdurch erzeugten Druckdifferenzen waren an den Venen im allgemeinen grösser als an den Arterien.

4. Eine Verringerung des Blutdruckes wird auch durch eine Reihe von Arzneimitteln bewirkt, welche die Herzaction herabsetzen und im allgemeinen beruhigen. Dahin gehören vor allem die schlafmachenden Mittel (Opium, Morphium, Chloralhydrat, Paraldehyd); ferner die Eisapplication (Eisbeutel) auf das Herz, endlich auch der innere Gebrauch der Digitalis, welcher, längere Zeit fortgesetzt, einen schwächenden Einfluss auf das Herz übt. Diese Mittel können also unter Umständen wenigstens einen gewissen Schutz gegen Wiederkehr von Blutungen gewähren.

§. 74. Eine zweite Gruppe von Blutstillungsmitteln wirkt dadurch, dass sie die Gefässe, sowie auch die blutenden Gewebe

[illegible] alles als wichtiges [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Temperatur [illegible] Blutung. Eine Temperatur [illegible] Reiz aus, um unter Umständen [illegible] glatte Muskelfasern vorhanden sind, eine Blutung [illegible]. Man wendet deshalb die Hitze in Form von Heisswasserinjectionen vorzugsweise bei Metrorrhagien an, wo sich dies Verfahren [illegible] bewährt hat. Die Heisswasserinjectionen bieten noch den Vortheil, einen [illegible] Einfluss auf die blutlose Patientin zu haben, während die kalten Einspritzungen leicht den Collaps steigern. Die nach den Heisswasserinjectionen eintretenden Zusammenziehungen des Uterus sollen nicht so bedeutende sein, als die auf kalte Injectionen folgenden (Ruge, Schwarz), doch soll eine schnell eintretende entzündliche Infiltration der Schleimhaut die Wirkung der Heisswasserinjection unterstützen (Richter). — Bei andern als Mutterblutungen scheint das heisse Wasser nicht besonders wirksam zu sein, doch wurde dasselbe von Landowski bei Hämorrhoidalblutungen und von Brown, Hamilton, Hunter bei parenchymatösen Blutungen empfohlen.

§. 75. 2. Als gefässverengerndes Mittel wird auch Secale cornutum zur Blutstillung verwendet. Doch ist die bezeichnete Wirkung des Mutterkorns keineswegs ganz sicher. Es lag nahe, da das Mittel eine erregende Wirkung auf die Uterusmusculatur, sowie auch auf die

Darmmusculatur hat, auch eine solche Wirkung auf die Gefässmusculatur zu vermuthen und demgemäss den bei chronischer Mutterkornvergiftung (Kriebelkrankheit) vorkommenden Brand an den Extremitätenenden als ischämischen zu erklären. Die zahlreichen experimentellen Untersuchungen über die Wirkung des Mutterkorns haben jedoch einen Beweis für die supponirte gefässverengernde Wirkung nicht erbracht. Die als wirksame Bestandtheile des Mutterkornes extrahirten Substanzen, Ergotin, Ergotinin und Sclerotinsäure, wirken auch nicht ganz gleich. Ergotin und besonders Ergotinin steigern nach Markwald im allgemeinen den Blutdruck, während Sclerotinsäure nach Nikitin und Markwald den Blutdruck herabsetzt. Ersterer erklärt deshalb auch die blutstillende Wirkung des Mutterkorns nicht als Folge der Gefässzusammenziehung — denn das Lumen der Arterien verändere sich nicht — sondern als Folge der Blutdrucksverminderung. Markwald suchte durch direct hierauf gerichtete Versuche, die er freilich noch nicht als abgeschlossen betrachtet, die Wirkung der Secalepräparate auf Blutungen zu ermitteln. Es ergab sich, dass von der Sclerotinsäure mit ziemlicher Sicherheit eine allgemein hämostatische Wirkung angenommen werden muss, während das Ergotinin eine solche Wirkung nicht hat. Somit möchte auch nach diesem Forscher die blutstillende Wirkung des Mutterkorns mit seiner blutdruckvermindernden zusammenhängen. — So zweifelhaft nun auch der Werth des Secale als allgemeines Hämostaticum erscheint, so gewiss ist doch seine günstige Wirkung bei Uterusblutungen, und hängt diese mit der durch die Contraction der Gebärmutter bewirkten Gefässverengerung zusammen. Auch bei Darmblutungen scheint das Mutterkorn von entschiedenem Nutzen, denn auch im Darm werden, wie Nikitin fand, durch Zusammenziehung der musculösen Darmwand die Gefässe verengert.

Man kann das Mittel mit Aussicht auf Erfolg vor allem bei Uterusblutungen, nächstdem bei Darmblutungen verwenden, während bei sonstigen Blutungen nichts Besonderes von ihm zu erwarten ist. Das Mutterkorn wird innerlich und subcutan gebraucht und zwar in Form des Extractum Secalis cornuti (Ergotin) innerlich zu 0,1—0,3 pro dosi, subcutan zu 0,05—0,3 pro dosi.

Es gibt noch eine grosse Anzahl von Arzneimitteln, denen bei innerem Gebrauch eine ähnliche Wirkung auf Blutungen, wie dem Secale cornutum zugeschrieben ist. Zum Theil sollen dieselben eine Contraction der Gefässmusculatur hervorrufen, wie wahrscheinlich die noch neuerdings von Schatz bei Metrorrhagien empfohlene Hydrastis canadensis. Zum Theil jedoch gehören die Mittel den Adstringentien an, wie Liquor ferri sesquichlorati, Plumbum aceticum, Tannin, Gallussäure. Alle diese Mittel haben keinen grossen Werth als Haemostatica; manche sind gewiss ganz unwirksam, namentlich möchte dies von den Adstringentien gelten, welche in viel zu grosser Verdünnung in das Blut übergehen, um noch eine gefässzusammenziehende Wirkung zu äussern.

§. 76. 3. In die Gruppe der die Gefässe zusammenziehenden Mittel gehören auch die Medicamenta styptica: das sind solche Arzneimittel, welche, auf die blutende Stelle applicirt, die Blutung zum Stehen bringen[1]).

[1]) Als Medicamenta styptica hat man gewöhnlich alle für die Blutstillung zu verwendenden Arzneimittel bezeichnet; wir beschränken den Namen hier auf die bei örtlicher Anwendung die Blutung stillenden Mittel.

Die Zahl der als styptisch gerühmten Mittel ist sehr gross. Wir führen, da diese Mittel jetzt eine besondere Wichtigkeit nicht mehr haben, nur die bekanntesten und wirksamsten an. Die meisten von ihnen bringen nicht allein die Gefässe zur Zusammenziehung, sondern beschleunigen auch die Gerinnung des Blutes in der Wunde und damit den mechanischen Verschluss der Gefässöffnungen.

Allein auf die Gefässmusculatur scheint das Terpentinöl zu wirken, das als ein kräftiges Stypticum angesehen wird. Zugleich Coagulation hervorrufend sind das Creosot und die Adstringentien: Alaun, Tannin, Plumbum aceticum, Liquor ferri sesquichlorati. Von diesen Mitteln steht das letztgenannte den andern weit voran und sollte deshalb, wo etwa die Anwendung eines Stypticum noch nothwendig erscheint, in Gebrauch gezogen werden. Die Eisenchloridlösung wandelt das in der Wunde vorhandene Blut in ein festes schwarzbraunes Gerinnsel um und bringt als kräftiges Adstringens alle Gewebe zur Zusammenziehung. Wendet man, wie es rathsam ist, den Liquor ferri concentrirt an, so entsteht eine leichte Verschorfung in der Wunde. Der Schorf bildet mit den Blutcoagula eine harte, die Wunde überziehende Kruste, welche, wo Zersetzungserreger hinzutreten können, leicht nach einigen Tagen faulig zerfällt. Eine Heilung durch prima intentio ist nach Anwendung von Liquor ferri schon der harten Blutgerinnsel wegen unmöglich.

Die styptischen Medicamente werden meist in der Weise applicirt, dass man sie mittelst eines Tampons, der mit ihnen durchtränkt wird, in die Wunde bringt. Die nicht flüssigen Styptica müssen vorher möglichst concentrirt gelöst werden. Bei dieser Anwendungsweise wird die Wirkung der Styptica durch die Compression der Gewebe seitens des Tampons unterstützt. Kommt die zu stillende Blutung aus einem Schleimhautkanal und kann man die blutende Stelle nicht mit einem Tampon erreichen, so muss die styptische Flüssigkeit injicirt werden. Da sie dabei auch mit normalen Schleimhautpartien in Berührung kommt, darf sie dann nicht zu concentrirt sein, um die Schleimhaut nicht zu schädigen.

Interessante Versuche über die Wirkung der Styptica haben Kulischer und Rosenstirn angestellt. Ersterer prüfte die Wirkung verschiedener Styptica an Amputationswunden des Frosches und fand, dass die Eisenchloridlösung am wirksamsten war, dass sie jedoch durch Verdünnung mehr an styptischer Kraft einbüsste, als durch verhältnissmässige Verlängerung der Einwirkung ersetzt werden konnte. Letzterer suchte die Wirkungsweise der Styptica an den Gefässen des freigelegten Froschmesenterium zu ermitteln. Es zeigte sich, dass Eisenchlorid in mindestens 50procentiger Lösung die Arterien und Venen zur Zusammenziehung brachte bis zum Stillstand der Circulation, während sich die Capillaren erweiterten, dass ferner dem Plumb. acet. und besonders dem Arg. nitr. die gefässverengernde Wirkung noch in höherem Maasse zukam, Acidum tannicum, gallicum und pyrogallicum dagegen keine Verengerung, sondern eine Erweiterung der Gefässe hervorriefen.

Die styptische Eisenchloridlösung hat man auch, um durch Gerinnung Gefässverschluss zu erzielen, in die Gefässe eingespritzt, allerdings nicht zum Zwecke der Blutstillung, sondern in der Absicht, damit Aneurysmen, Varicen und Gefässgeschwülste zur Heilung zu bringen. Das Verfahren rührt von Pravaz her, nach welchem auch die zur Injection benutzte Spritze benannt wird, die jetzt in modificirter Form besonders zur subcutanen Injection dient. Man spritzt in der Regel den Liquor ferri mit gleichen Theilen destillirten Wassers verdünnt ein und zwar langsam, um die Wirkung controliren und, wenn

sie genügend ist, innehalten zu können. Damit die auf diese Weise innerhalb der Gefässe erzeugten Gerinnsel nicht durch den Blutstrom fortgeführt werden, muss man das betreffende Gefäss vor und kurze Zeit nach der Gerinnung durch Compression absperren. Bei unvorsichtiger Anwendung der Injection ist es schon wiederholt vorgekommen, dass bei Einspritzung in Aneurysmen die peripherischen Aeste, bei Einspritzung in erweiterte Venen die Aeste der Lungenarterien durch Emboli verstopft wurden. Die Injectionen in Gefässgeschwülste haben nicht ganz selten Eiterung, sogar eitrige Phlebitis zur Folge gehabt.

§. 77. Die dritte Gruppe wird von solchen Blutstillungsmitteln gebildet, die die Gefässöffnungen verkleben. Dies thun schon die die Blutgerinnung beschleunigenden Styptica. In höherem Maasse kommt aber die verklebende Wirkung den mit Klebstoffen — Gummi arabicum, Collodium, Mastix — gemischten styptischen Mitteln zu. Ausserdem gehören hierher gewisse faserige oder schwammige Stoffe, welche sich auf der blutenden Wunde fest ansaugen, nämlich Baumwolle, geschabte Charpie, Lint, Badeschwamm, Feuerschwamm, Bovist (Lycoperdon bovista), Penghawar Jambee (faserige Masse von Wurzeln indischer Farne). Diese Stoffe werden oft auch mit styptischen oder mit Klebemitteln vereinigt zur Blutstillung verwandt. Da alle die Gefässöffnungen verklebenden Mittel mit der blutenden Fläche längere Zeit in Berührung bleiben müssen, bewirken sie eine meist nicht vortheilhafte Reizung der Wunde, welche ihre Anwendung nicht empfehlenswerth erscheinen lässt.

Als vierte Gruppe schliessen sich diesen Mitteln die cauterisirenden an, welche dadurch wirken, dass sie die Gefässöffnungen mit einem Schorf bedecken. Man benutzt zur Blutstillung

1. die Aetzmittel. Diejenigen Aetzmittel eignen sich am besten zur Blutstillung, welche einen derben, dicken, festhaftenden Schorf bilden. Von den gebräuchlicheren Aetzmitteln wären es besonders die Salpetersäure, Chromsäure, Essigsäure und das Chlorzink, welche als Blutstillungsmittel zu verwenden wären. Das Arg. nitric. erzeugt einen zu dünnen Schorf, um wirksam zu sein; die Alkalien (Aetzkali, Aetznatron) ätzen zwar tiefer, hinterlassen aber einen weichen zerfliesslichen Schorf, der den geöffneten Gefässen keinen genügenden Schutz bietet. Im ganzen sind die Aetzmittel zur Blutstillung nicht besonders wirksam und werden auch selten zu diesem Zwecke verwandt. Am besten werden sie in der Weise applicirt, dass man einen Bausch Baumwolle, Charpie oder Lint mit dem Aetzmittel durchtränkt auf die blutende Stelle drückt.

2. macht man vom Brennmittel zur Blutstillung Gebrauch. Dasselbe wirkt um so stärker, je dicker der Brandschorf ist, den es hinterlässt. Der Brandschorf fällt aber dicker aus bei weniger vollkommener Verbrennung; das Brennmittel darf deshalb, wenn es eine Blutung stillen soll, nicht den höchsten Grad der Glühhitze darbieten, also eher roth, als weissglühend sein. Brennt man mit dem Glüheisen, so ist es freilich besser, dasselbe in einen höheren Hitzegrad zu versetzen, nicht blos weil dasselbe schnell erkaltet, sondern auch weil das rothglühende Eisen fest am Schorf haftet und diesen leicht mit wegreisst. Bedient man sich des Galvanocauters oder Thermocauters, so kommt man mit der Rothglühhitze am weitesten.

Blutungen aus grösseren arteriellen wie venösen Gefässen vermag

man mit dem Brennmittel nicht zu stillen, während es bei Blutungen aus Gefässen kleineren und allenfalls noch mittleren Calibers sich sehr wirksam erweist. Bei solchen Blutungen wird es deshalb auch sehr häufig in Anwendung gezogen.

Wegen seiner blutstillenden Wirkung lässt sich das Cauterium actuale auch zur unblutigen Trennung von Theilen verwenden. Bekanntlich geschieht dies mittelst des messerförmigen Galvano- und Thermocauters oder mittelst der galvanocaustischen Schneideschlinge. Die erstern Instrumente werden wie Messer in wiederholten Zügen leicht drückend über die zu trennenden Theile geführt. Mit der durch Glühhitze schneidenden Drahtschlinge umschnürt man vorher die Theile in der Trennungslinie. Bei diesem Verfahren der Durchtrennung ist es, wenn man die Blutung vermeiden will, ganz besonders wichtig, dass man die Instrumente nicht zu stark glühend werden lässt, denn je grösser die Hitze ist, desto schneller erfolgt die Durchtrennung und desto weniger bleibt Zeit zur Bildung eines die Gefässlumina deckenden Schorfes. Durchbrennt man die Theile langsam mit einem rothglühenden Instrument, so kann man selbst die Durchtrennung so gefässreicher Theile, wie z. B. die Zunge ist, ohne Blutung vollenden.

Dem Cauterium steht ein Mittel nahe, welches zwar nicht zur Stillung von Blutungen, aber zur Herbeiführung von Gefässverschluss bei Aneurysmen und andern Gefässectasien benutzt wird, die Galvanopunctur. Die Wirkung derselben beruht darauf, dass durch den durchgeleiteten galvanischen Strom Blutzersetzung und dadurch Gerinnung herbeigeführt wird. Um das Mittel in Wirkung zu setzen, bringt man mit dem positiven Pol einer starken constanten Batterie eine bis nahe zur Spitze mit einem isolirenden Ueberzug (Gummi, Email) versehene Platinnadel, mit dem negativen eine Schwammelectrode in Verbindung, senkt sodann die Nadel in das Gefäss ein und setzt die Schwammelectrode auf eine indifferente Hautstelle. Der Blutlauf in dem betreffenden Gefäss muss durch Compression abgesperrt sein. Nach etwa 15 Minuten sind meist schon erhebliche Gerinnungen eingetreten. Ist der Erfolg noch kein vollkommener, so kann die Sitzung noch mehrfach wiederholt werden. Die Galvanopunctur ist, nachdem schon um 1840 Crusell in Petersburg Versuche mit derselben anstellte, von Strambio und Ciniselli als Operationsmethode eingeführt.

§. 78. Die fünfte Gruppe der Blutstillungsmittel machen die verschiedenen zur Compression der Gefässe verwandten Verfahren aus, deren Wirkung darauf beruht, dass die Gefässe durch Zusammendrückung ihrer Wandungen verschlossen werden. Die Compression stillt die Blutung sowohl, wenn sie auf die blutenden Gefässenden, als wenn sie auf die zuführende Hauptarterie wirkt; letzteres nennen wir die indirecte, ersteres die directe Compression.

1. Die indirecte Compression kann auf verschiedene Weise ausgeübt werden: durch Fingerdruck, durch Druck von Bandagen und Binden, und durch Druck seitens eines anderen Körpertheiles.

Die Compression durch Fingerdruck oder die digitale Compression geschieht in der Weise, dass mit einem oder mehreren Fingern (Daumen oder Zeigefinger, oder Zeigefinger und Mittelfinger) die Arterie gegen einen unter ihr liegenden Knochen angedrückt wird. Wo ein Knochen als Unterlage nicht vorhanden ist, umfasst man den Theil, in welchem die zu comprimirende Arterie liegt, mit mehreren Fingern, so dass 2 Finger dem 3. comprimirenden Finger den Gegendruck leisten. Hat der Theil, an welchem man die Arterie gegen einen Knochen andrücken will, keine feste Unterlage, so umfasst man ihn in

der Weise mit beiden Händen, dass die Daumen die Arterie comprimiren, während die 4 langen Finger beider Hände an der andern Seite entgegendrücken.

Durch Compression der zuführenden Hauptarterie kann man namentlich leicht Blutungen an den Extremitäten stillen. — An der oberen Extremität sind die Arteria radialis und ulnaris im unteren Theil des Vorderarms der Compression leicht zugänglich; man drückt sie gegen die unteren Theile von Radius und Ulna an. Bei Blutungen aus Theilen der Hand wird man fast immer beide Vorderarterien gleichzeitig comprimiren müssen, weil mittelst der bedeutenden Communicationen das Gebiet der einen comprimirten Arterie wieder von der andern versorgt werden würde. Am Oberam lässt sich die Arteria brachialis während ihres ganzen Verlaufes gegen den Knochen comprimiren. Auch die Arteria axillaris kann man leicht durch Druck von der Axilla her gegen den Oberarmkopf verschliessen. Schwieriger ist die Compression der Arteria subclavia. Man erreicht die Arterie in der Fossa supraclavicularis, wo auch der Puls an ihr fühlbar, nachdem sie die erste Rippe überschritten hat. Man kann sie hier, namentlich bei langem und magerem Halse, gegen die erste Rippe andrücken. Ist der Hals kürzer und dicker, so ist der Fingerdruck an dieser Stelle nicht recht wirksam. Man kann dann die drückende Hand mit einem grösseren Schlüssel armiren, dessen etwas mit Leinwand umwickelten Ring man gegen die Arterie und 1. Rippe in die Tiefe drückt, wenn man sich nicht des eigens hierzu angegebenen krückenförmigen Instrumentes von Ehrlich bedienen will.

An der unteren Extremität kann die Arteria tibialis postica gegen die hintere Fläche des Malleolus internus, die Arteria dorsalis pedis gegen das Caput tali comprimirt werden. Auch diese beiden Arterien hängen durch so weite Verbindungsäste zusammen, dass nur die gleichzeitige Compression beider hinsichtlich der Blutstillung etwas nützen kann. Am Unterschenkel liegen die Arterien zu tief, um dem Drucke zugänglich zu sein. Erst in der oberen Hälfte des Oberschenkels lässt sich wieder eine wirksame Compression anbringen. Hier kann man die Arteria femoralis gegen die innere und vordere Seite des Os femoris andrücken. Leichter auszuführen und von besserem Erfolge ist in der Regel der Druck gegen die Arterie unmittelbar unter der Mitte des Poupart'schen Bandes. Hier liegt die Arteria femoralis am oberflächlichsten und überschreitet den Ramus horizontalis ossis pubis. Gegen letzteren wird sie comprimirt.

Die Arteriae iliacae entziehen sich durch ihre tiefe Lage der Einwirkung des Druckes. Dagegen kann man die Aorta abdominalis mitunter mit Erfolg comprimiren. Durch Compression dieser Arterie hat man besonders die nach der Geburt eintretenden Uterusblutungen zu stillen gesucht. Da unmittelbar nach der Geburt die Bauchdecken sehr schlaff und leicht eindrückbar sind, so kann man zu dieser Zeit durch die Bauchwandungen hindurch die Aorta abdominalis zusammendrücken. Manche wollten die Aorta auch mit der in den Uterus eingeführten Hand comprimiren. Sehr wirksam wird die Compression der Aorta abdominalis, auch wenn sie vollkommen gelingt, voraussichtlich hinsichtlich der Uterusblutung nicht sein, weil eine bedeutende Arterie des Uterus, die etwa in der Höhe der Nieren abgehende Art. spermatica

interna, oberhalb des der comprimirenden Hand zugänglichen Theiles der Aorta abdominalis entspringt.

Die Carotis communis kann zwar vom vorderen Rande des M. sternocleidomastoideus aus gegen den vordern Höcker des Querfortsatzes des 6. Halswirbels comprimirt werden, doch ist dieses Verfahren wegen der zahlreichen Anastomosen der Kopfarterien wenig wirksam. Die Arteria maxillaris externa lässt sich gegen den Rand des Unterkiefers an der vorderen Grenze des Masseter, die Arteria temporalis gegen die Schläfenbeinschuppe, die Arteriae coronariae labiorum durch 2 die betreffende Lippe umfassende Finger comprimiren, doch nützt die Compression der Gesichtsarterien wegen der vielfachen Verbindungsäste nicht besonders viel. — Mit mehr Erfolg lässt sich die Arteria dorsalis penis durch 2 das Glied umfassende Finger zusammendrücken.

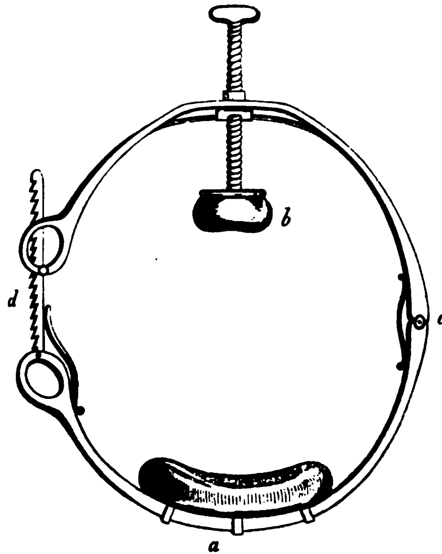
Wenn die digitale Compression einer Hauptarterie gut ausgeführt wird, muss selbstverständlich der Puls in den weiter an der Peripherie liegenden Theilen der betreffenden Arterie schwinden. Durch Untersuchen des Pulses an den vom Herzen entfernter liegenden Theilen kann man also die Wirkung der Compression controliren. — Soll die digitale Compression eine Blutung stillen, so muss sie längere Zeit fortdauern. Da die comprimirende Hand schon nach 10—15 Minuten sehr ermüdet, muss man sie dann durch die andere Hand ersetzen oder sich von einem Gehilfen ablösen lassen. Je nach der Grösse der Gefässe, von welchen die Blutung ausging, wird man $^1/_4$, $^1/_2$, ja selbst mehrere Stunden oder Tage lang comprimiren müssen, ehe die Blutung definitiv aufhört. Die digitale Compression der zuführenden Arterie ist deshalb für die endgültige Blutstillung nicht gut zu verwenden, namentlich auch deshalb nicht, weil sie lange Zeit fortgesetzt dem Patienten ziemlich erhebliche Schmerzen macht.

§. 79. Bei der Compression der zuführenden Hauptarterie mittelst Bandagen und Binden kann man sich erstens der Aderpressen oder Tourniquets bedienen. Dieses sind pelottentragende Gurte, welche, nachdem sie um das betreffende Glied gelegt sind, durch irgend eine Vorrichtung stärker angespannt werden können. Die Tourniquets können nur an den Extremitäten verwendet werden. Man legt den Gurt um das Glied in der Weise, dass die Pelotte über der Arterie liegt, und schnürt dann stärker zusammen. Beim Zusammenschnüren muss man darauf achten, dass die Pelotte nicht wieder von der Arterie entgleitet. — Während man bei der digitalen Compression den Druck bei einiger Sorgfalt fast allein auf die Arterie wirken lassen konnte, drückt die Pelotte des Tourniquets, welche nicht gar zu schmal sein darf, auch die Nachbartheile der Arterie, namentlich Venen und Nerven; ausserdem wird das Glied bei Anwendung des Tourniquets circulär umschnürt. Dies führt aber, wenn das Tourniquet den Blutzufluss nicht vollkommen aufhebt — und das thut es oft nicht — zu venöser Stauung. Es ist deshalb leicht erklärlich, dass die Anwendung des Tourniquets nicht selten eine Anschwellung des abgeschnürten Theiles und heftige Schmerzen hervorruft. Aus diesem Grunde eignet sich auch das Tourniquet nicht für länger dauernde Anwendung, wie sie zur definitiven Blutstillung nöthig wäre.

Die circuläre Umschnürung des Theiles wird vermieden bei den

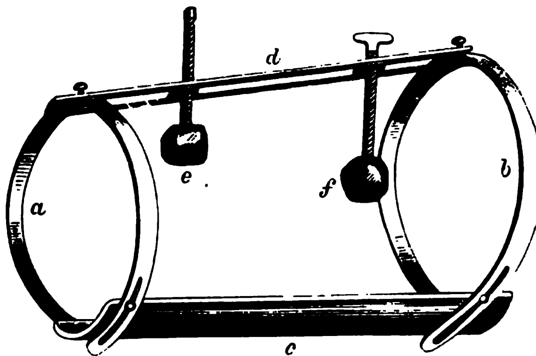
Compressorien; diese lassen beträchtliche Theile des Gliedes von Druck frei, hindern also die Circulation in den kleineren Gefässen nicht erheblich; im übrigen wirken sie in gleicher Weise, wie die Tourniquets.

Fig. 10.



Die Compressorien bestehen aus einer Druckpelotte, einer Gegendruckpelotte und dem Verbindungsstück. Die für den Druck auf die Arterie bestimmte Pelotte hat meist, wie bei den Tourniquets, eine keilförmige

Fig. 11.



Gestalt. Die Gegendruckpelotte, welche also an die entgegengesetzte Seite des Gliedes zu liegen kommt, ist von sehr verschiedener Gestalt, bald eine Platte, bald eine Schiene, bald eine Rinne; sie schafft die für

die Wirkung der Pelotte nöthige Unterlage. Das Verbindungsstück wird meist von einer Stahlspange gebildet (vgl. Fig. 10), seltener von Gurten oder Riemen, wie bei dem sogenannten Knüppeltourniquet von Völkers. Da es auch bei Anwendung der Compressorien nicht vermieden werden kann, dass die den Arterien benachbarten Nerven unter dem Drucke leiden, so ruft auch die Anwendung der Compressorien Schmerzen hervor, welche es oft unmöglich machen, den Apparat längere Zeit hindurch wirken zu lassen. Wo man letzteres beabsichtigte, hat man sich mitunter durch Doppelcompressorien geholfen (Fig. 11). Diese tragen 2 in einiger Entfernung stehende Pelotten, welche so gestellt sind, dass sie, wenn vorgeschraubt, dieselbe Arterie comprimiren können. Die Pelotten werden abwechselnd gebraucht. Ist der Druck der ersten unerträglich geworden, so wird die zweite in Anwendung gezogen und umgekehrt.

Es gibt auch noch eine andere Art von Compressorien, welche nicht an dem Körper des Patienten eine Stütze nehmen. Diese wirken entweder durch ihr Gewicht oder dadurch, dass sie gegen einen ausserhalb des Körpers liegenden Gegenstand angestemmt werden. Als Beispiel für die Gewichtscompressorien ist der Schrotbeutel von Wood und der mit Schrot gefüllte Trichter von Alcock anzuführen. Ein Compressorium, dessen Stützpunkt ausserhalb des Körpers liegt, ist Esmarch's Stangencompressorium, ein langer Stab, der gegen die Zimmerdecke angestemmt wird, während er mit dem andern gepolsterten Ende auf der Arterie ruht. Die Gewichts- und Stangencompressorien müssen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Arterie vom Patienten selbst überwacht werden.

§. 80. Die indirecte Compression durch Bindeneinwicklung geschieht am besten in der Weise, dass man das Glied von dem peripherischen Ende her mit einer stark comprimirenden Binde bis über die blutende Stelle hinaus einwickelt. Ist die Blutung eine offene, besteht also an dem Theile eine Wunde, so wird diese vorher sorgfältig mit Verbandstücken gedeckt. Damit der Druck die Hauptarterie gehörig trifft, kann man dem Verlauf derselben entsprechend eine ziemlich dicke Longuette unter die Compressivbinde legen (Theden'sche Einwicklung). Wirksamer ist es jedoch, die Einwicklung nach Esmarch's Methode mit einer Gummibinde vorzunehmen und diese dabei so stark anzuspannen, dass sie das Blut aus dem betreffenden Körpertheil herausdrückt (künstliche Blutleere).

Hat man eine lange Binde nicht zur Hand oder ist grösste Eile nothwendig, so kann man sich auch damit begnügen, das Glied einfach oberhalb der blutenden Stelle mit einem Bindestreifen oder einem zusammengelegten Taschentuch stark zu umschnüren. Man muss dann aber stets die Umschnürung so weit treiben, dass die Arterien des betreffenden Theiles sicher comprimirt sind. Denn sobald der Blutlauf in den Arterien nicht völlig unterbrochen ist, führt die beschriebene Compression, weil die Venen zusammengedrückt sind, nur zu starker venöser Stauung und zu vermehrter venöser Blutung.

Auch zu der einfachen Umschnürung oberhalb der Stelle der Blutung bedient man sich am besten eines elastischen Bandes, das auch, wenn es sehr stark schnürt, wegen seiner Nachgiebigkeit nicht leicht einen schädlichen Druck ausübt. Damit für den Nothfall ein solches elastisches Band immer zur Hand sei, machte Esmarch den sehr praktischen Vorschlag,

einen für diesen Zweck geeigneten Hosenträger allgemein einzuführen.

Bei der einfachen Umschnürung oberhalb der blutenden Stelle bleibt viel Blut in den Venen des abgeschnürten Theiles zurück, das noch zu einer venösen Blutung Anlass geben kann. Diese Aufstauung des Venenblutes lässt sich jedoch leicht verhüten, wenn man nur wenige Minuten vor der Abschnürung den blutenden Theil steil erhoben hält. Dann fliesst das venöse Blut schnell ab, und erscheint nach der Abschnürung der Theil fast ebenso blutleer, als hätte man ihn vorher von der Peripherie her comprimirend eingewickelt.

Auch die Bindencompression kann man in der Regel nicht so lange fortsetzen, dass sie eine definitive Blutstillung bewirkte. Da sie meist die Circulation ganz unterbricht, muss man sie, damit nicht Gangrän folge, nach etwa 1 Stunde wieder aufgeben (vgl. §. 119). Nur mässig feste, von der Peripherie her aufsteigende Einwicklungen, welche den Blutlauf nicht ganz hemmen, nur die Blutfülle verringern, kann man längere Zeit hindurch in Wirkung lassen; sie können zur Unterstützung anderer Blutstillungsmittel und zur Verhütung der Wiederkehr von Blutungen dienen.

§. 81. Endlich kann man zur indirecten Compression oder zur Compression der zuführenden Hauptarterie auch noch den Druck anderer Körpertheile gegen die Arterie benutzen. Am leichtesten geschieht dies an der Arteria cubitalis durch stärkste Beugung des Ellenbogengelenkes. Dabei wird die Arterie nicht nur geknickt, sondern auch durch die Muskelbäuche des Ober- und Vorderarmes comprimirt. Letzteres ist das Wichtigere, denn Beugung ohne Aneinanderdrängung von Vorderarm und Oberarm sistirt den Blutlauf in den Vorderarmarterien nicht. Bei kräftig entwickelter Musculatur ist die Beugung noch wirksamer als an muskelschwachen Armen. Auch wirkt die active Beugung wegen stärkerer Anschwellung der Muskelbäuche noch besser als die passive. Ebenso wie durch starke Beugung kann durch forcirte Streckung des Vorderarms in supinirter Stellung der arterielle Blutstrom gehemmt werden, was sich aus der Compression erklärt, welche die Art. cubitalis durch die Aponeurose des M. biceps erleidet. — Etwas weniger wirksam ist die Compression der Vorderarmarterien durch starke Beugung der Hand, wobei die Radialis und Ulnaris gegen das Lig. carpi commune angepresst werden. — Für die Unterbrechung des Blutstromes in der Arteria brachialis empfahl Zenker die Humero-Costalcompression. Bei diesem Verfahren wird der Arm in der Axillarlinie bei Beugung und Supination des Vorderarms gegen die Thoraxwand angedrückt. — Die Compression der Arteria subclavia lässt sich dadurch bewirken, dass die betreffende Schulter stark nach hinten und unten gezogen wird, so dass die Clavicula unter Vermittelung des Musc. subclavius die Arterie gegen die erste Rippe drängt.

An der unteren Extremität sind ähnliche Verfahren in Anwendung gezogen, doch leisten sie hier entschieden viel weniger. Namentlich ist es mehr wie zweifelhaft, ob eine forcirte Beugung oder Streckung im Hüftgelenk einen Einfluss auf den Blutlauf in der Arteria femoralis hat. Nach Vidal soll es vorgekommen sein, dass Menschen die Blutung aus der verletzten Femoralis durch starke Hüftbeugung stillten. Adel-

mann konnte jedoch bei Cadaverexperimenten eine hemmende Wirkung der Hüftbeugung nicht constatiren. — Die Arteria poplitaea scheint bei starker Kniebeugung eine gewisse, jedoch nicht bedeutende Compression zu erleiden. Legt man aber noch einen Bindenkopf oder eine zusammengerollte Compresse in die Kniekehle, so kann durch die Beugung der Blutlauf vollkommen gehemmt werden. — Auf die Arteria dorsalis pedis wird bei starker Dorsalflexion des Fusses durch das Lig. cruciatum ein erheblicher Druck ausgeübt, welcher den Blutlauf in der Arterie sistiren kann.

Die geschilderten Compressionsverfahren lassen sich oft zur Blutstillung benutzen, namentlich gewährt das Flexionsverfahren am Ellenbogengelenk eine ziemlich grosse Sicherheit. Zunächst kann man den Patienten durch eigene Muskelaction die betreffende Stellung innehalten lassen, dann aber, da der Patient bald ermüden würde, durch einen geeigneten Bindenverband, der nöthigenfalls durch Gyps, Kleister oder Wasserglas noch besser zu fixiren wäre, die gebeugte Stellung erhalten. Als Mittel zur definitiven Blutstillung ist jedoch die Compression durch andere Körpertheile, wegen zu geringer Sicherheit, nicht zu empfehlen.

Merlateau, Adelmann und Puel haben den Werth des Flexionsverfahrens durch experimentelle Untersuchungen am Cadaver zu ermitteln gesucht. Die Resultate dieser Versuche sind in obiger Darstellung berücksichtigt.

§. 82. Den Methoden der directen Compression nähert sich schon das Verfahren der percutanen Umstechung eines Gefässes dicht über der verletzten Stelle. Bei diesem wird ein Faden mit einer starken krummen Nadel von der Haut aus in ziemlich weitem Bogen um das blutende Gefäss herum und durch die Haut wieder herausgeführt, dann die Fadenenden angespannt und über einer Pflasterrolle oder einem Stückchen Pappe zusammengeknüpft. Der Faden wirkt, da die Annäherung der Ein- und Ausstichsöffnung durch die Pflasterrolle oder das Pappstückchen verhindert wird, comprimirend vorzugsweise in der Richtung von der Tiefe gegen die Oberfläche und schliesst dadurch das blutende Gefäss, während die übrigen Weichtheile, welche von dem Faden umfasst sind, unter dem Druck nicht zu leiden pflegen. Da die percutane Umstechung möglichst nahe an dem blutenden Gefässende ausgeführt werden soll, wirkt sie sehr sicher blutstillend. Lässt man den Faden 3—5 Tage liegen, so ist die Blutstillung gewöhnlich auch eine definitive.

§. 83. 2. Die directe Compression oder die Compression der blutenden Gefässwunde kann wieder in mehrfacher Weise ausgeübt werden, durch die Finger, durch Verbandmittel und durch Instrumente.

Der Verschluss der Gefässwunde durch Fingerdruck sistirt die Blutung augenblicklich, kann jedoch in der Regel nicht bis zum definitiven Aufhören der Blutung fortgesetzt werden, weil der Finger dazu in eine Wunde eingeführt werden muss, die Compression einer wunden Stelle aber nicht nur schmerzhaft ist, sondern bei längerer Dauer auch nachtheilig sein würde. Nur die aus kleineren venösen und arteriellen Gefässen kommenden Blutungen kehren, nachdem die Gefäss-

öffnungen wenige Minuten lang mit dem Finger zugehalten sind, nicht wieder.

Die Compression der Gefässöffnungen mit Verbandstoffen wird häufig zur Blutstillung verwandt, und zwar in der Weise, dass die ganze Wunde oder Höhle, aus welcher die Blutung kommt, mit dem Verbandmittel ausgestopft wird. Man nennt dies Verfahren die Tamponade und das Verbandmittel den Tampon. Wird die Tamponade zur Stillung von Blutungen aus Schleimhauthöhlen in Gebrauch gezogen, so kann man nicht immer die ganze Schleimhauthöhle mit dem Tampon ausfüllen, sondern muss sich bei tiefern und unzugänglichern Höhlen mit der Verstopfung der zugänglichen Oeffnung begnügen. Der Tampon wird dann vervollständigt durch das hinter demselben sich ansammelnde und bald gerinnende Blut, das nun auch einen Druck auf die Gefässöffnungen ausübt.

Die Tamponade ist ein sehr wirksames Blutstillungsmittel, nur bei Blutungen aus grössern Arterien pflegt es nicht von dauerndem Erfolg zu sein. Soll durch Tamponade eine Blutung definitiv beseitigt werden, so muss der Tampon jedoch mehrere Tage lang liegen bleiben. Wird er aber so lange in der Wunde oder Höhle zurückgelassen, so darf er nicht erheblich reizend oder entzündungserregend wirken, sonst würde sich das Blutstillungsmittel für den Wundverlauf nachtheilig erweisen. Seitdem wir wissen, dass ganz reine und aseptische Verbandstoffe keinerlei schädlichen Einfluss auf die Wunde üben, letztere vielmehr vor dem Zutreten äusserer Schädlichkeiten schützen, dürfen wir zu blutstillenden Tampons niemals andere als aseptische Verbandmittel verwenden. Solche aseptischen Tampons sind zugleich als Blutstillungsmittel viel wirksamer als andere, was sich leicht dadurch erklärt, dass sie als nicht reizend eine erheblichere Secretion nicht hervorrufen, also auch viel länger an der Wund- resp. Schleimhautfläche haften.

Aus allen aseptischen Verbandstoffen kann man Tampons fertigen; ganz besonders bewährt hat sich der mit Jodoform imprägnirte Mull. Die sehr nachhaltig antiseptische und zugleich secretionsbeschränkende Wirkung des Jodoform macht dieses Material zur hämostatischen Tamponade ganz vorzüglich geeignet. Wichtig ist es, dass der Tampon aus einer zusammenhängenden Masse besteht, damit er sich leicht, und ohne dass Reste zurückbleiben, aus der Wunde oder Höhle wieder entfernen lässt. Man verwendet deshalb am besten einen 2—3 Finger breiten und nach Bedürfniss langen Streifen von Mull. Dieser wird in der Weise in die Wunde oder Höhle gestopft, dass erst das eine Ende eingeführt wird, und darauf die folgenden Theile nachgedrängt, bis nur das andere Ende noch hervorsieht. Letzteres bleibt draussen liegen und wird gewöhnlich in den die Theile im ganzen deckenden antiseptischen Verband aufgenommen. Will man nach einigen Tagen den Tampon entfernen, so zieht man an dem Ende und entwickelt allmählich den Streifen. Merkt man dabei, dass der Streifen im ganzen oder an einzelnen Stellen noch haftet, so darf man ihn nicht durch stärkeren Zug lösen, sonst würde man leicht die oberflächlichste nunmehr granulirende Schicht der Wunde mit abreissen und dadurch eine neue Blutung hervorrufen. Man schiebt also, wenn der Tampon noch fest haftet, die Entfernung desselben auf, bis er sich gelöst hat, oder beseitigt wenigstens nur die Theile des Tampons, welche sich leicht haben hervorziehen lassen.

Da das Haften des Tampons an der Wund- oder Schleimhautfläche das Eintreten von Blutungen bei der endlichen Lösung des Tampons begünstigt, so hat man auch wohl gerathen, den Tampon aus einem Material herzustellen, welchem die Eigenschaft abgeht, sich an secernirenden Flächen anzusaugen. Nussbaum hat zu dem Zweck empfohlen, einen mit Guttaperchapapier umhüllten Wattenbausch zu verwenden. Indess ist die blutstillende Wirkung des Tampons zum Theil auch davon abhängig, dass er durch Haften an der Wunde die Gefässöffnungen verklebt, und ist deshalb ein sich nicht ansaugender Tampon ein entschieden schlechteres Hämostaticum. Aus diesem Grunde haben viele Chirurgen gerade diejenigen Materialien für blutstillende Tampons bevorzugt, welche sich sehr gut ansaugen, wie der Badeschwamm. — Hat man eine Schleimhauthöhle, welche sich jenseits einer engen Oeffnung erweitert, einer Blutung wegen zu tamponiren, so ist es oft sehr bequem, die Tamponade mit einem Gummiballon vorzunehmen, welcher leer eingeführt und in der Höhle durch Lufteinblasen oder Wassereinspritzen ausgedehnt wird. Solche Tampons hat man für die Vagina (Colpeurynter), für das Rectum, für die Nasenhöhle benutzt, neuerdings sogar für den Magen (Schilling) empfohlen; sie bieten zugleich den Vortheil, leicht entfernt werden zu können, stillen, da sie sich nicht ansaugen, die Blutung aber nicht so sicher als Tampons aus Mull, Baumwolle oder Badeschwamm.

§. 84. Die directe Compression der blutenden Gefässe durch Instrumente geschieht in der Regel in der Weise, dass man die Gefässenden mit einer Zange fasst und letztere verschliesst. Man bedient sich dazu eigener mit Verschlussvorrichtung versehener Pincetten und Kornzangen, wie sie Marcellin-Duval, Vidal, Dieffenbach, Péan, Köberlé angegeben haben, oder der gewöhnlichen Ligaturpincetten nach Graefe, Fricke u. A. Die Zangencompression hat in der Regel nur den Zweck, das Gefäss provisorisch zu verschliessen, bis die Ligatur angelegt wird. Die Blutung aus kleineren Gefässen steht jedoch oft definitiv, nachdem das Gefässende einige Minuten lang von einer Zange comprimirt war. Mitunter lässt man an grösseren Gefässen die comprimirenden Zangen so lange liegen, bis man annehmen kann, dass das Gefäss sich völlig verschlossen hat, also einige Tage. Man thut dies, wenn ein anderes gleich sicheres und doch bequemeres Blutstillungsmittel, namentlich die Ligatur, der unzugänglichen Lage des Gefässes wegen sich nicht anwenden lässt.

Eine zweite Art der instrumentellen directen Compression der blutenden Gefässe ist die Acupressur. Bei diesem Verfahren wird das blutende Gefäss durch eine über dasselbe hinweggespannte Nadel zusammengedrückt. Die elastische Spannung der Gewebe ist die Kraft, welche die Compression mit Hilfe der Nadel bewirkt. Man kann das zu verschliessende Gefäss mit der Nadel entweder gegen den Knochen oder gegen die Weichtheile andrücken. In beiden Fällen stösst man die Nadel erst so durch die Weichtheile hindurch, dass sie dicht an dem blutenden Gefäss in der Wunde zum Vorschein kommt, dann führt man sie über das Gefäss hinweg und durchstösst mit ihr jenseits des Gefässes wieder die Weichtheile. Die Nadel wird dabei, nachdem sie das zu verschliessende Gefäss überschritten hat, so gewandt, dass sie

an ihren beiden Enden von den gespannten Geweben gehalten und mit der Arterie gegen den Knochen oder gegen die Weichtheile angedrückt wird. Um die Spannung der von der Nadel aufgehobenen Gewebe und somit die Wirkung der Acupressur zu steigern, kann man die Nadel erst an der einen Seite des Gefässes parallel mit letzterem durch die Gewebe stossen, dann mit der Nadel eine Viertelkreisbogensdrehung machen, und dieselbe endlich, nachdem sie die Arterie überschritten hat, auf der andern Seite des Gefässes quer zu letzterem durch die Weichtheile bohren.

In manchen Fällen, namentlich bei grössern Gefässen, ist es sicherer, die Arterie zwischen der Nadel und einer Drahtschlinge zu comprimiren. Man führt dann die Nadel unter dem Gefäss durch und umfasst die beiden vorstehenden Nadelenden, wie bei der umschlungenen Naht mit einer Drahtschlinge. Man verwendet zu der Acupressur entweder lange mit einem Knopf versehene Nadeln, die man durch die Haut einstösst, oder kleine gerade Nähnadeln, die man von der Wunde aus über das zu schliessende Gefäss hinwegführt. Die kleinen Nadeln müssen mit einem Faden oder Draht versehen sein, an welchem sie ausgezogen werden können.

Durch die Acupressur beabsichtigt man, die Blutung definitiv zu stillen; man muss deshalb die Nadel liegen lassen, bis der Gefässverschluss zu Stande gekommen ist. Hierzu scheinen, je nach der Grösse des Gefässes, 1—3 Tage zu gehören. Nach Umfluss dieser Zeit werden die Nadeln ausgezogen. — Obgleich die Acupressur ein gutes und sehr zuverlässiges Blutstillungsmittel ist, auch auf die Wunde in der Regel einen nachtheiligen Einfluss nicht hat, ist sie doch, weil man in der antiseptischen Ligatur ein noch zuverlässigeres, doch weniger umständliches Blutstillungsmittel besitzt, ganz wieder ausser Gebrauch gekommen. Auch eine Reihe von ähnlichen Verfahren, zu denen sie das Vorbild gegeben hatte (Acuclausur, Neudörfer; the wire compress, Dix; Uncipressur, Vanzetti; Ansa haemostatica a tergo, Schmitz) sind wieder in Vergessenheit gerathen.

§. 85. Eine sechste Gruppe von Blutstillungsmitteln ahmt die Trennungsweisen der Gefässe nach, nach welchen erfahrungsgemäss die Blutung sofort oder sehr bald von selbst zu stehen pflegt.

Hierher gehört zunächst das völlige Durchschneiden nur zum Theil getrennter Gefässe. Durch die vollständige Discision werden die blutenden Gefässenden in die Lage versetzt, sich zusammen- und zurückziehen zu können. Ist das angeschnittene Gefäss ein kleineres, so kann die Durchschneidung zur Stillung der Blutung genügen.

Ein zweites dieser Gruppe beizuzählendes Mittel ist das Ausreissen des blutenden Gefässendes. Das Gefässende wird dabei mit einer Pincette gefasst und dann durch Zupfen abgerissen. Das abgerissene Gefäss blutet wenig oder gar nicht wegen der ungleichmässigen Durchtrennung der Gefässhäute (vgl. §. 45). Bei Blutungen aus kleinen Gefässen kann dieses Blutstillungsmittel benutzt werden, obgleich es keineswegs ganz zuverlässig ist. Gegen Blutungen aus grössern Gefässen leistet es in der Regel nichts und würde auch, wenn es die primäre Blutung zum Stehen brächte, nicht vor Nachblutungen schützen. Denn die Aufrollung der innern Gefässhäute, die Hauptursache des

Stehens der Blutung, löst sich, wenn nach einigen Tagen am Gefässende die zusammengezogene äussere Haut erschlafft oder abstirbt.

Auch die andern in diese Gruppe gehörigen Verfahren gründen sich auf die ungleichmässige Durchtrennung der Gefässhäute bei Einwirkung stumpfer Gewalten, so das Zerquetschen und Abdrehen des blutenden Gefässendes.

Das Zerquetschen wird in der Regel so ausgeführt, dass das Gefäss mit einer starken Zange gefasst und kräftig zusammengedrückt wird (Mâchure, Forcipressur). Manche wollen, nachdem das blutende Gefäss mit der Zange zusammengedrückt ist, noch durch Hinaufschieben der Zange die innern Häute zurückstreifen (Refoulement). Fleet Speir hat ein eigenes Instrument zum Durchquetschen der Gefässenden angegeben. Nur Blutungen aus kleinern Gefässen, allenfalls noch aus Arterien mittleren Calibers, lassen sich durch Durchquetschung stillen. Das Verfahren ist jedoch unsicher und nicht vor Nachblutungen schützend.

Auch eine unblutige Operationsmethode, das Ecrasement, beruht auf der Erfahrung, dass durchquetschte Gefässe nicht bluten. Das Ecrasement schützt um so mehr vor Blutungen, je langsamer die Durchtrennung erfolgt. Denn bei langsamer Durchquetschung haben die innern Gefässhäute Zeit, sich im Lumen aufzurollen, ehe die Durchtrennung vollendet wird. Obgleich wir es nun in der Hand haben, die Durchtrennung mit dem Ecraseur so langsam vor sich gehen zu lassen, dass die volle blutstillende Wirkung des Instrumentes ausgenutzt wird, kann man das Ecrasement doch nicht an Theilen mit grössern arteriellen Gefässen verwenden. Dieselben würden durch die Durchquetschung gar nicht oder wenigstens nicht dauernd verschlossen werden.

Die Abdrehung des blutenden Gefässendes oder die Torsion wirkt auch dadurch, dass früher eine Ablösung und Aufrollung der innern Häute als eine Abreissung der Adventitia zu Stande kommt. Die Torsion wird in der Weise ausgeführt, dass man zunächst das blutende Gefässende mit einer verschliessbaren Pincette (Torsionspincette) fasst, es etwas hervorzieht und dadurch von seinen Nachbartheilen isolirt, sodann die das Gefässende haltende Pincette so lange um die Achse des Gefässes dreht, bis letzteres ganz zusammengedreht bleibt oder abreisst. Einige Sicherheit gegen Wiederkehr der Blutung gewährt dies Verfahren nur an kleinern Arterien. Bei grössern dreht sich das Gefässende leicht wieder zurück und wiederholt sich dann die Blutung. Doch haben einige Chirurgen es verstanden, die Torsion auch bei grössern Arterien mit Erfolg zu verwenden.

Zuverlässiger wirkt die Torsion, wenn man sie nach dem ursprünglichen, umständlicheren Verfahren von Amussat ausübt. Bei diesem wird die Arterie eine Strecke weit sorgfältig von den Nachbartheilen isolirt und hervorgezogen, dann mittelst einer mit glatten ungefurchten Fassenden versehenen Pincette an der Stelle, wo sie aus den Weichtheilen hervortritt, comprimirt und fixirt, während das Ende zugleich mit einer verschliessbaren Pincette gefasst und circa 8mal umgedreht wird. — Eine noch grössere Sicherheit erlangt die Torsion, wenn man nach Mac Kinnon das aufgedrehte Gefäss mit einer Nadel, welche durch das Gefäss hindurch in die benachbarten Weichtheile eingestossen wird, fixirt. Man kann dann die Torsion gleich mittelst der Nadel vornehmen, indem man das Gefässende mit der Nadel durchbohrt, es mittelst derselben 1—2mal um seine eigene Achse

dreht und schliesslich die Nadelspitze unter Vermeidung weiterer Gefässe und Nerven in die benachbarten Weichtheile einstösst.

§. 86. Die siebente Gruppe der Blutstillungsmittel wird von der Ligatur gebildet. Unter Ligatur versteht man das Zubinden eines Gefässes. Dasselbe kann, wie die Compression, indirect an der zuführenden Hauptarterie oder direct an dem blutenden Gefässende zur Verwendung kommen.

1. Die indirecte Ligatur oder die Ligatur in der Continuität einer Arterie ist ein ziemlich unzuverlässiges Mittel, Blutungen zu stillen. Denn verschliesst man durch die Ligatur auch die Hauptarterie, so kann doch schon nach kurzer Zeit (nach Stunden oder Tagen) durch collaterale Bahnen der blutenden Stelle wieder Blut zugeführt und dadurch die Hämorrhagie erneuert werden. An manchen Stellen des Körpers, z. B. am Kopf, sind schon von vornherein so beträchtliche Nebenbahnen vorhanden, dass die Ligatur der Hauptarterie von sehr vorübergehender Wirkung ist. Im allgemeinen ist um so weniger Nutzen von der Continuitätsligatur zu erwarten, je ferner von der blutenden Stelle sie vorgenommen wird.

Die Ausführung der indirecten Ligatur erfordert die Aufsuchung und Freilegung der Arterie, nachdem man über ihr die Decken durchschnitten hat. Die Continuitätsligatur ist also eine nicht unbedeutende Operation. Dieselbe ist durchaus nicht ganz leicht zu vollführen, erfordert vor allem genaue anatomische Kenntnisse; neuerdings hat sie freilich an den meisten Stellen des Körpers durch Zuhilfenahme der künstlichen Blutleere eine wesentliche Erleichterung erfahren.

Man gebraucht zur Continuitätsligatur ausser der Esmarch'schen Gummibinde, wo sich diese anwenden lässt (siehe: künstliche Blutleere, §. 80), und den zur Antiseptik nöthigen Mitteln ein grösseres und ein kleineres Scalpell, eine Hakenpincette, zwei anatomische Pincetten, einige Ligaturpincetten, stumpfe und scharfe Haken zum Dilatiren der Wunde, eine Hohlsonde, eine Unterbindungs- oder sog. Aneurysmanadel, die auch durch eine silberne Oehrsonde ersetzt werden kann, Ligaturfäden, Instrumente zur Wundnaht. — Die Operation wird nun folgendermassen ausgeführt.

Nachdem der Patient niedergelegt, chloroformirt und der Theil, wenn möglich, blutleer gemacht ist, sucht man die Stelle auf, an welcher man einschneiden muss, um zur Arterie zu gelangen. Man richtet sich hierbei am blutleeren Theil nur nach der anatomischen Lage; sichtbare oder fühlbare Knochenvorsprünge, sichtbare oder fühlbare Muskelränder dienen zur Orientirung. An nicht blutleer gemachten Theilen kann auch der fühlbare Arterienpuls als Anhaltspunkt benutzt werden. Sodann wird der Einschnitt durch die Haut gemacht, meist in der Richtung des Verlaufs der Arterie. Die Incision darf eher zu gross als zu klein sein, sie muss jedenfalls freien Einblick in die Tiefe gestatten. Liegt die aufzusuchende Arterie ziemlich oberflächlich oder ist die Haut sehr dünn, so macht man die Incision nach Erhebung einer Hautfalte, damit man das Gefäss nicht gleich beim ersten Schnitt verletzt. Ist nun durch den Hautschnitt die Fascie freigelegt, so wird diese, in der Regel, auf der Hohlsonde gespalten, nur wo die Arterie noch in grösserer Tiefe liegt, macht man den Fascienschnitt aus freier Hand. Nach

Durchtrennung der Fascie liegt an manchen Stellen (Radialis, Femoralis unter dem Poupart'schen Bande) die Arterie schon zu Tage, nur noch von ihrer Scheide umhüllt. An andern Stellen muss man noch zwischen Muskeln hindurch in die Tiefe dringen, auch wohl noch eine zweite Fascie durchschneiden, um zur Arterie zu gelangen. Da ist es dann von Wichtigkeit, dass man vom directen Wege zur Arterie nicht abweicht; man muss deshalb diesen Weg genau kennen. Als Wegweiser dienen Muskelränder, fühlbare Knochenpunkte, Nerven, Venen, über deren Lage zur Arterie man unterrichtet sein soll. Auch wiederholtes Zufühlen nach der Arterie, die man als einen elastischen, doch compressiblen Strang wahrnimmt, der bei vollständiger Compression aus zwei gegen einander verschiebbaren Häuten besteht, erleichtert das Auffinden derselben. Hat man den Theil nicht blutleer gemacht, so sind überdies die wahrnehmbaren Pulsationen der Arterie eine grosse Hilfe. In den meisten Fällen hat man auf dem Wege zur Arterie nach Durchschneidung der Fascie nur noch lockeres Bindegewebe zu trennen. Dies geschieht am besten durch stumpfe Gewalt, indem man das Bindegewebe mit Finger und Pincette oder mit zwei anatomischen Pincetten auseinanderzieht. Ist noch eine tiefere Fascie zu durchtrennen, so spaltet man diese auf der Hohlsonde. Wichtigere Nerven und Gefässe sind selbstverständlich sorgfältigst zu schonen. Ist man bis auf die Scheide der zu unterbindenden Arterie gelangt, so muss stets vor Anlegung der Ligatur die Gefässscheide geöffnet und die Arterie an einer Stelle sorgfältig von der Scheide getrennt werden. Um dies gut ausführen zu können, lässt man bei tiefer gelegenen Arterien die Wunde durch stumpfe oder scharfe Haken stark auseinanderziehen. Die Eröffnung der Gefässscheide kann, nachdem man dieselbe mit einer anatomischen Pincette in eine quer zum Verlauf der Arterie stehende Falte erhoben hat, durch Einschneiden mit dem Messer geschehen; die Gefässscheide kann aber auch mittelst zweier quer zum Verlauf der Arterie gestellten anatomischen Pincetten eingerissen werden. Hierbei lässt sich die eingerissene Scheide zugleich von der Arterie etwas zurückstreifen. Ist durch letztern Act nicht schon die Arterie von der Scheide entblösst, so führt man die Lösung der Arterie von der Scheide noch dadurch aus, dass man von der Lücke der Scheide aus, deren einen Rand man mit einer anatomischen Pincette fixirt, mittelst eines stumpfen Instrumentes (Hohlsonde, geschlossene anatomische Pincette, Aneurysmanadel) die Arterie von der Scheide etwas loswühlt. Nun kann man, die Lücke zwischen Scheide und Arterie benutzend, die Aneurysmanadel, mit einem Faden versehen, um die Arterie herumführen. Die sorgfältige Isolirung der Arterie in der Scheide schützt am besten vor einer Verletzung der wichtigen Nachbartheile, Nerven, Venen. Hat man unterlassen, die Arterie zu isoliren, so wird leicht bei dem Herumführen der Aneurysmanadel eine Vene oder ein Nerv mit in die Fadenschlinge aufgenommen. Liegt nur eine grosse Vene neben der Arterie, so räth man, damit die Vene desto sicherer geschont wird, die Ligatur immer von der Seite der Vene her um die Arterie herumzuführen. Ehe man die Fadenschlinge, welche man um die Arterie herumgezogen hat, schliesst, muss man sich stets noch einmal davon vergewissern, dass die Arterie und nichts weiter auch wirklich in der Schlinge liegt. Schliesslich schnürt man die Fadenenden mit einem doppelten Knoten zusammen,

schneidet die Fadenenden kurz ab, näht, drainirt und verbindet die gemachte Wunde.

§. 87. Die Unterbindungsstellen der Hauptarterien führen wir, ohne uns auf die Details der Unterbindung einzulassen, hier kurz an (nach Weber mit geringen Aenderungen).

Art. occipitalis. Schnitt parallel dem hintern Rande des Processus mastoides $3^1/_2$ cm lang längs des Sternocleidomastoideus. Lage unter diesem Muskel auf dem Knochen.

Art. temporalis. Schnitt $^1/_2$ cm vor dem Tragus $3^1/_2$ cm lang quer zum Processus zygomaticus. Lage auf dem Knochen; die Vene an ihrem hintern Rande.

Art. maxillaris externa. Schnitt quer über den Kieferrand am vordern Rande des Masseter 3 cm lang. Lage: die Vena facialis anterior nach aussen und hinten.

Art. lingualis. Schnitt in der Mitte zwischen Unterkiefer und dem grossen Horn des Zungenbeins 5 cm lang. Die Unterkieferspeicheldrüse bleibt nach vorn; am Musc. digastricus, stylohyoideus und Nerv. hypoglossus vorbei, Durchschneidung des Musc. hyoglossus. Arterie ohne Begleitung von Venen und Nerven. — Schnitt mit leichter Convexität nach unten, mit seiner Mitte über der äussern Grenze des Zungenbeinkörpers. Zurücklösung der Speicheldrüse nach oben. Aufsuchung in dem Dreieck zwischen der Sehne des Digastricus und dem Nerv. hypoglossus nach Durchschneidung des Musc. hyoglossus.

Art. carotis externa. Schnitt parallel dem aufsteigenden Kieferaste 1 Finger breit unter dem Ohrläppchen beginnend etwa 5 cm lang längs des vordern Randes des Kopfnickers bis gegen das grosse Horn des Zungenbeins. Die Venenanastomosen theils nach hinten, theils nach vorn genommen; am Musc. digastricus, stylohyoideus und Nerv. hypoglossus vorbei. Vena facialis comm. liegt nach aussen von der Arterie und wird nach hinten genommen. Ebenso, aber etwas tiefer findet man die Art. thyreoidea superior.

Art. carotis communis. Nach Cooper: Schnitt etwa 5 cm lang am vordern Rande des Sternocleidomastoideus vom obern Rande des Kehlkopfes abwärts, oberhalb oder unterhalb des Omohyoideus. Lage: auf der Arterie liegt Ramus descendens nervi hypoglossi, nach hinten von ihr in lateraler Richtung die Vena jugularis commun., zwischen beiden Nerv. vagus, nach innen gegen die Wirbelsäule hin Nerv. sympathicus. — Dieselbe nach Zang: Schnitt zwischen den beiden Köpfen des Sternocleidomastoideus etwa 6 cm lang bis auf das Köpfchen des Schlüsselbeins. Lage ebenso; Vena jugularis etwas mehr vor der Arterie.

Art. anonyma. Schnitt nach B. v. Langenbeck am innern Rande des Sternocleidom. dexter bis auf das Manubrium sterni 6 cm etwa lang, zwischen beiden Sternohyoideis; vor der Arterie sie kreuzend Vena thyreoidea inferior und Vena jugularis communis.

Art. mammaria interna. Schnitt parallel einer der obern Rippen in der Mitte des Zwischenrippenraumes. Lage vor der Pleura zwischen zwei Venen, Nerv. phrenicus lateral von ihr.

Art. subclavia oberhalb des Schlüsselbeins am lateralen Rande des Scalenus anticus. Schnitt circa 8 cm lang, parallel dem Schlüsselbein einen Finger breit oberhalb desselben. Lage: Vena subcl. nach vorn und unten, Plexus brachialis nach aussen und hinten von der Arterie. Diese zwischen Scalenus anticus und medius hervorkommend auf der 1. Rippe und durch das Tuberculum des Scalenusansatzes bezeichnet. — Art. subclavia unterhalb des Schlüsselbeins. Schnitt circa 8 cm lang parallel mit dem Schlüsselbein und 1 Finger breit unterhalb desselben. Durchschneidung des Pectoralis major parallel dem Schlüsselbein. Lage in der Tiefe der Mohrenheimschen Grube, die nach abwärts von dem Pectoralis minor begrenzt wird.

Vena subclavia nach unten und in frontaler Richtung vor der Arterie, Plexus brachialis über der Arterie in der Richtung gegen die Clavicula.

Art. axillaris. Schnitt circa 6 cm lang auf dem hintern Rande des Coracobrachialis. Lage: Vena axillaris nach innen und hinten von der Arterie, welche zwischen den Strängen des Nerv. medianus liegt.

Art. brachialis in der Mitte des Oberarms. Schnitt circa 5 cm lang auf dem innern Rande des M. biceps. Lage zwischen dem Nerv. medianus und Nerv. ulnaris, hinter dem Nerv. medianus, zu jeder Seite eine Vene.

Art. ulnaris in der Mitte des Vorderarms. Schnitt 5 cm lang in der Richtung vom Condylus intern. zum Os pisiforme zwischen den Muskelbäuchen des Flexor carpi ulnaris und Flexor digit. comm. sublimis. Lage auf dem Flexor digit. profund.; Nerv. ulnaris nach innen, zu jeder Seite eine Vene. — Art. ulnaris unten. Schnitt circa 3 cm lang in derselben Richtung etwa 3 cm oberhalb des Handgelenkes. Lage am Radialrande der Sehne des Flexor carpi ulnaris; Nerv. ulnaris liegt an der Ulnarseite, zu jeder Seite eine Vene.

Art. radialis im obern Drittel. Schnitt in der Richtung einer Linie von der Mitte der Ellenbeuge gegen den Processus styloides radii, 5 cm lang. Lage am Ulnarrande des M. supinator longus; Nerv radialwärts, eine Vene an jeder Seite. — Art. radialis unten. Schnitt 3 cm lang zwischen Supinator longus und Flexor carpi radialis, wo man den Puls fühlt.

Aort. abdominalis. Schnitt circa 12 cm lang links von der letzten Rippe gegen die Spina ant. sup. ossis ilei bis auf das Bauchfell. Dies wird zurückgedrängt, nicht durchschnitten. Lage auf der Wirbelsäule; Vena cava inf. auf der rechten Seite der Arterie.

Art. iliaca communis. Schnitt 3 cm unterhalb der letzten Rippe beginnend bogenförmig mit Convexität nach aussen gegen die Mitte des Poupart-schen Bandes nach abwärts, 12 cm lang etwa, bis auf das Bauchfell, welches zurückgedrängt und von der Fascia iliaca abgelöst wird. Lage: die linke hat die Vene an ihrer Innen-, die rechte an ihrer Aussenseite.

Art. hypogastrica. Schnitt ebenso. Lage gekreuzt mit dem Ureter; Vene an ihrer Innenseite.

Art. glutaea. Schnitt von der Spina ilei posterior superior 8 cm lang gegen den Trochanter major. Spaltung der Fasern des Glutaeus maximus und medius. Lage auf dem obern Rande der Incisura ischiadica major und über dem M. pyriformis.

Art. ischiadica. Schnitt von der Spina posterior inferior ilei schräg gegen den Tuber ischii 8 cm lang mit Trennung der Fasern der Glutaei. Lage unterhalb des M. pyriformis.

Art. iliaca externa. Schnitt circa 8 cm lang parallel dem Poupart-schen Bande etwas oberhalb der Spina ilei ant. sup. beginnend. Der Nerv liegt durch den M. psoas von der Arterie getrennt; nach einwärts von ihr liegt die Vene.

Art. femoralis nach Larrey unter dem Poupart'schen Bande. Schnitt in der Mitte zwischen Spina ant. inf. und Tuberculum ossis pubis etwa 5 cm lang. Lage: Nerv aussen, Vene innen. — Art. femoralis nach Hunter in der Mitte des Oberschenkels. Schnitt am Innenrande des M. sartorius, der die Arterie etwas bedeckt. Nerv aussen, Vene innen.

Art. poplitaea. Schnitt in der Mitte der Kniekehle 8 cm lang. Nerv. tibialis bleibt an der Innenseite. Auf der Arterie, d. h. nach hinten von ihr, liegt die Vene.

Art. tibialis postica im obern Drittel. Schnitt 3 cm vom innern Rande der Tibia 8 cm lang. Durchschneidung des Soleus seiner Länge nach. Arterie hinter dem M. tibialis post., Nerv. tibialis posticus an der hintern und fibularen Seite: 2 Venen. — Art. tibialis postica im untern Drittel. Schnitt etwa 4 cm lang zwischen innern Knöchel und Achillessehne: 2 Venen. Nerv hinter ihr.

Art. tibialis antica im obern Drittel. Schnitt parallel dem Fibularrande der Tibia zwischen M. tibialis anticus und Extensor hallucis. Zuerst kommt der Nerv. peronaeus profundus (tibialis anticus), dann die von 2 Venen begleitete Arterie auf dem Lig. interosseum.

Art. pediaea. Schnitt auf dem Fussrücken über dem Os naviculare 3 cm lang. Am äussern Rande des Extensor hallucis longus, von ihm etwas gedeckt, die von 2 Venen begleitete Arterie.

§. 88. An der durch die Ligatur der Arterie in der Continuität zugeschnürten Stelle tritt ein dauernder Verschluss des Gefässes durch Verwachsung seiner Häute ein, gewöhnlich unter Mitwirkung eines sich organisirenden Thrombus, seltener ohne einen solchen. Trotz des dauernden Gefässverschlusses hemmt die Ligatur doch nur eine Zeit lang den Blutzufluss zu der blutenden Stelle. Diese Zeit genügt gewöhnlich, um einen Verschluss der blutenden Gefässenden durch Blutgerinnung zu Stande kommen zu lassen. Für längere Zeit wird der Zufluss zur blutenden Stelle durch die Continuitätsligatur deshalb nicht gehindert, weil sich sehr bald collaterale Bahnen herstellen, welche die zugeschnürte und später verwachsene Stelle des Gefässes umgehen.

Wie lange Zeit bis zur Herstellung genügender Nebenbahnen vergeht, davon ist die Sicherheit der Blutstillung durch die indirecte Ligatur abhängig. In vielen Fällen stellt sich aber die Circulation durch collaterale Gefässe sehr schnell wieder her. Lücke unterband vor einer Amputatio femoris die Arteria femoralis dicht unter dem Poupart'schen Band, trotzdem spritzte das Blut in dünnem Strahl aus der gleich darauf bei der Amputation durchschnittenen Femoralis; Neudörfer konnte nach Ligatur der Brachialis Pulsationen der Radialis mit dem Sphygmographion aufzeichnen, und Stokes beobachtete 10 Stunden nach Verschluss der Aorta abdominalis den Puls in der Femoralis.

Versuche über die Wiederkehr des Kreislaufes nach Continuitätsunterbindungen an Thieren wurden von Pirogoff, O. Weber und Sonnenburg angestellt. Des Letztern Experimente ergaben das überraschende Resultat, dass beim Hunde schon 10 Minuten nach Ligatur der Aorta abdominalis der Puls der Arteria cruralis wiederkehrte und 3 Minuten nach Ligatur der Cruralis der Blutdruck in der Pediaea sich wieder hob.

Hinsichtlich der Zeit, in welcher sich nach der Continuitätsunterbindung die Circulation wieder herstellt, bestehen jedoch offenbar sehr grosse Differenzen, welche vom Bau des Gefässsystems, von dem Blutdruck und von der Ausdehnbarkeit der Gefässe abhängig sind. Sind die Gefässe sclerotisch und ist die Herzkraft verringert, so kann die Ligatur einer Hauptarterie, wie dies an den Extremitäten öfter beobachtet ist, leicht Gangrän zur Folge haben. Wenn dasselbe auch nach Ligatur gesunder Arterien bei kräftigen Individuen beobachtet ist, wovon u. A. Warren Sawyer einige Beispiele berichtete, so war dies meist durch eine bedeutende Blutung in die Gewebe verursacht. Das Extravasat hemmte durch seinen Druck den Blutlauf in den kleinern Gefässen; auf das gestauete Blut wirkte sodann das in dem gerinnenden Extravasate enthaltene Fibrinferment ein. In Folge dessen entstanden im Bereich des Blutergusses ausgedehntere intravasculäre Gerinnungen, welche die Circulation völlig und dauernd aufhoben.

Selbst Gefässe, welche einen sehr grossen Bezirk des Körpers ver-

sorgen, hat man ohne dauernden Nachtheil durch die Ligatur verschliessen können, so die Arteria anonyma (Smyth) oder, was hinsichtlich des Effectes für die Blutzufuhr dasselbe bedeutet, die Subclavia und Carotis communis gleichzeitig (Stimson u. A.). Sogar die Ligatur der Aorta abdominalis, welche bisher 7mal ausgeführt, stets einen letalen Ausgang nahm, veranlasste nicht so anhaltende Circulationsstörungen, dass sie deswegen aufgegeben werden müsste, und wurde auch von Thieren (Katzen, Hunden) gut überstanden.

An dem Theile, welchem durch Ligatur der Hauptarterie die Blutzufuhr abgeschnitten ist, macht sich die Blutleere durch Sinken der Temperatur und Bleicherwerden der Haut geltend. Bisweilen ist die Circulationsstörung eine so vorübergehende, dass eine Temperaturveränderung gar nicht beobachtet wird. Meist macht sich in dem Bezirk der ligirten Arterie zunächst eine venöse Stauung bemerkbar, welche sich durch bläuliche Färbung der Haut kund gibt. Diese Stauung des Venenblutes erklärt sich genügend daraus, dass dasselbe bei mangelnder Vis a tergo nicht gehörig fortgeschafft wird. Manchmal ist die Ansammlung des Venenblutes besonders stark und das Glied daher angeschwollen; ohne Zweifel ist in solchen Fällen das Venenblut, wie bei experimentell erzeugter Stase, aus den Nachbarbezirken übergeflossen. Mit der Wiederkehr des arteriellen Blutstromes werden auch die Stauungserscheinungen an dem Gliede wieder rückgängig. Sonstige Störungen zeigen sich an den durch die Ligatur ischämischen Theilen in der Regel nicht. Denn die Organe vertragen vorübergehende Circulationsstörungen sehr leicht. Nur das Gehirn erweist sich als empfindlicher gegen die zeitweilige Hemmung der Blutzufuhr. Denn nach Unterbindungen der Carotis communis und interna tritt nicht selten eine Lähmung an der entgegengesetzten Körperseite auf. Dieselbe geht, wenn sich die Circulation schnell wieder herstellt, auch bald wieder vorüber. Dauert die Ischämie jedoch länger, so führt sie zur Hirnerweichung; die Lähmung nimmt dann zu und endet in wenigen Tagen mit dem Tode.

§. 89. Die collateralen Bahnen, welche den Kreislauf nach der Ligatur in der Continuität wieder herstellen, werden theils von den schon den Anatomen bekannten Anastomosen der grössern oberhalb und unterhalb der Ligaturstelle abgehenden Seitenäste gebildet, theils durch die allmähliche Ausweitung der kleinern, hauptsächlich innerhalb der Muskeln und Nerven verlaufenden Zweige, oder sogar der feinen in der Gefässscheide und der Tunica adventitia enthaltenen Gefässe hergestellt.

Grössere Seitenbahnen finden sich an allen Hauptarterien. Wir führen dieselben (der Darstellung O. Webers folgend) hier auf. 1) Carotis externa. Verbindungen ihrer Aeste mit den gleichnamigen der andern Seite, ferner der Maxillaris interna mit der Ophthalmica, der Occipitalis mit der Vertebralis, der Thyreoidea superior mit der Thyreoidea inferior. 2) Carotis communis. Die genannten Anastomosen im Bereich der Carotis externa; sodann die Verbindungen der Carotis interna durch den Circulus Willisii mit derselben Arterie der andern Seite und der Basilaris bezw. den Vertebrales. 3) Truncus anonymus. Die Verbindungen der Carotiden und der Vertebralis mit den gleichnamigen der andern Seite, der Arteria intercostalis suprema mit den nächst

unter ihr verlaufenden Intercostalarterien, der Thoracicae mit den Intercostales und der Mammaria interna mit der Arteria epigastrica. 4) Subclavia und Axillaris. Communicationen zwischen den Intercostales und Thoracicae, sowie zwischen den Arteriae transversa scapulae, transversa colli, cervicalis profunda einerseits und den Art. circumflexa humeri und subscapularis andererseits. 5, a) Brachialis oberhalb der Profunda brachii. Verbindungen der Circumflexa humeri und Subscapularis mit der Profunda brachii. b) Brachialis unterhalb der Profunda. Anastomosen der Collaterales radialis und ulnaris mit den Recurrentes und Interosseae. 6) Radialis mit der Ulnaris und umgekehrt durch die beiden Hohlhandbogen. 7) Aorta abdominalis. Verbindungen der Mammariae internae mit den Epigastricae, der Arteriae lumbales unter einander und mit den Arteriae iliolumbalis und circumflexa ilium. 8) Iliaca communis. Communicationen zwischen den Lumbales und den Arteriae iliolumbalis und circumflexa ilium; ferner die Anastomosen der Aeste der Hypogastrica mit den gleichnamigen der andern Seite, sowie der Sacralis media mit der Sacralis lateralis. 9) Iliaca interna. Verbindungen ihrer Aeste mit denen der andern Seite, der Iliolumbalis mit den Lumbales und der Circumflexa ilium, der Circumflexae femoris mit den Arteriae obturatoria, glutaea, ischiadica. 10) Iliaca externa. Anastomosen zwischen den Lumbales und der Iliolumbalis mit der Circumflexa ilium, der Obturatoria, Glutaea, Ischiadica mit den Circumflexae femoris, der Pudenda interna mit den Pudendae externae, der Mammaria interna mit der Epigastrica. 11, a) Femoralis oberhalb des Abganges der Profunda. Verbindungen zwischen den Arteriae obturatoria, glutaea, ischiadica mit den Aesten der Profunda, namentlich den Circumflexae femoris. b) Femoralis unterhalb der Profunda. Communicationen zwischen den einzelnen Aesten der Profunda, namentlich den Perforantes, und zwischen diesen und den Arteriae articulares genu. 12) Tibialis antica mit der Tibialis postica und umgekehrt durch den Arcus plantaris und durch die Anastomosen der Peronaea mit den Aesten der Tibialis antica.

§. 90. Von den durch Erweiterung der kleinern Arterien hergestellten Seitenbahnen sind besonders interessant diejenigen, welche im Innern grösserer Nervenstämme verlaufen. Solche sind im Nerv. ischiadicus von Goujon, A. Cooper, Lobstein, Porta, Holl, im Nerv. ischiadicus und cruralis von Sappey und Lancereaux beobachtet. Störungen im Bereich der betreffenden Nerven bestanden dabei nicht.

Durch die Erweiterung der Gefässe der Adventitia und der Scheide wird eine mehr directe Verbindung der durch die Ligatur getrennten Gefässenden herbeigeführt, welche man mitunter als eine Regeneration des ligirten Gefässes aufgefasst hat. Im eigentlichen Sinne des Wortes kommt eine solche jedoch nicht vor; es sind immer, wenn auch auf dem kürzesten Wege gebildete, Nebenbahnen, welche das eine Gefässende mit dem andern in Communication setzen. Das obliterirte Gefäss kann in Mitten derselben noch als bindegewebiger Strang fortexistiren. Fig. 12 und 13 zeigen solche directen Verbindungen der Enden des ligirten Gefässes, welche theils einen förmlichen Plexus bilden, theils aus wenigen, ziemlich gestreckt verlaufenden Communicationsästen bestehen.

In einigen Fällen hat man auch in den die Verbindung vermittelnden Gefässen Gefässe des organisirten Thrombus zu erkennen geglaubt. Doch sind die Beobachtungen von Lobstein und Blandin, welche O. Weber noch als Stützen dieser Ansicht anführt, offenbar von den Verfassern nicht richtig gedeutet und deshalb als Belege für die Herstellung des Blutlaufes durch die neugebildeten Gefässe des Thrombus nicht zu verwerthen.

Durch die Ligatur braucht die Arterie nur so weit zusammengeschnürt zu werden, dass die Falten der Intima einander berühren.

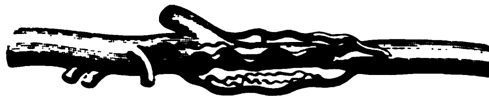
Fig. 12.



Collateralgefässe nach Unterbindung der Carotis eines Schafes. Nach Ebel.

Ohne Nachtheil kann man die Ligatur jedoch auch fester anziehen, dann zerreissen gewöhnlich die innern Häute und weichen ein wenig nach beiden Seiten zurück, so dass nun die gefaltete Adventitia durch die

Fig. 13.



Entwicklung der Vasa vasorum an der Unterbindungsstelle der Iliaca eines Hundes. Nach Porta.

Schlinge zusammengehalten wird. — In dem durch die Ligatur geschlossenen Gefässe gerinnt gewöhnlich das stagnirende Blut eine Strecke weit oberhalb sowohl als unterhalb der Ligatur. Die hierdurch gebildeten Thromben können sich bis zu den nächsten Aesten erstrecken, in denen das Blut noch kreist. Oft aber reichen sie nicht so weit, und manchmal bilden sich überhaupt keine Thromben. Diese Differenzen hinsichtlich des weitern Schicksals der stagnirenden Blutsäule sind von mancherlei Umständen abhängig, hauptsächlich von dem Zustande der Gefässhäute, besonders der Intima, und von den Verhältnissen in der Umgebung der Ligaturstelle. Ist die Intima der Arterie gesund und unverletzt, so gerinnt das Blut nicht leicht; ist die Intima unter dem Druck der Ligatur zerrissen, so pflegt Gerinnung einzutreten.

Dasselbe ist der Fall, wenn die Ligaturstelle von Extravasaten, entzündlichen und namentlich eitrigen Exsudaten umgeben ist. Das in den Extravasaten und Exsudaten enthaltene Fibrinferment führt die Gerinnung des stagnirenden Blutes herbei.

§. 91. Der definitive Verschluss des in der Continuität unterbundenen Gefässes erfolgt durch Bildung einer innern und einer äussern Gefässnarbe.

Die innere Gefässnarbe entsteht durch Verwachsung der von der Ligatur umfassten Gefässhäute. Ist die Intima unverletzt, so tritt durch Endothelwucherung eine Verwachsung der aneinander liegenden Theile dieser Haut ein. Sind die innern Häute bei der Zuschnürung zerrissen, so verwachsen ausserdem auch noch durch Granulationswucherung die aneinander gedrängten Theile der Adventitia. Zur Bildung der innern Gefässnarbe trägt endlich auch noch der das Gefäss erfüllende Thrombus bei. Dieser organisirt sich gewöhnlich (vgl. §. 52) und führt dadurch zu Oblitteration des Gefässes. Je länger also der Thrombus ist, desto ausgedehnter ist meist auch die innere, das Gefäss verschliessende Narbe.

Die äussere Gefässnarbe bildet sich um die Ligatur herum; in welcher Weise, ist von dem Verhalten der Ligatur abhängig. Erregt die Ligatur Eiterung, so stirbt der von ihr umfasste Gefässtheil ab. Die Folge davon ist die Lösung der Ligatur, welche schliesslich, wenn man sie nicht etwa vorher extrahirt, mit dem Eiter entleert wird. Erst nach dem Abgang der Ligatur kann dann die kleine Eiterhöhle sich durch Granulationen ausfüllen und endlich vernarben. Ruft die Ligatur jedoch eine Eiterung nicht hervor, so stirbt das von ihr umfasste Gefässstück nicht ab; die Ligatur bleibt deshalb an ihrem Platze, wird von Granulationen umfasst und schliesslich von dem aus diesen hervorgehenden Narbengewebe eingekapselt. Was weiter aus der Ligatur wird, hängt von dem Material ab, aus welchem sie besteht. Ligaturen aus Hanf- oder Seidenfäden bleiben sehr lange Zeit unverändert in der Narbe liegen, werden endlich wohl nach molekulärem Zerfall resorbirt. Ligaturen aus Darmsaiten quellen zunächst auf und werden dann im Laufe längerer Wochen von Granulationen, welche mehr und mehr in sie eindringen, aufgezehrt. Jedenfalls verschwinden die Darmsaiten viel früher als die Seiden- und Hanffäden.

Geht die Ligatur in Folge von Eiterung früher ab, als sich die innere Gefässnarbe gebildet hat, so kann in dem Augenblick, in dem sich die Ligatur löst, eine Blutung aus der ligirten Arterie eintreten. Dies ist um so eher zu erwarten, als die Eiterung auch die Bildung der innern Gefässnarbe verzögert oder vereitelt; denn der Beginn der Eiterung ist immer mit einem Zerfall verbunden, der sich auch eine Strecke weit auf die Gefässhäute, sowie auf den das Gefäss erfüllenden Thrombus fortpflanzen kann. Gegen eine bei der Lösung der Ligatur eintretende Blutung schützt deshalb in der Regel nur eine gehörige Länge des Thrombus. Wie schon oben angeführt, begünstigt aber auch das Eintreten der Eiterung die Thrombusbildung. Trotzdem kommt es oft vor, dass sich beim Herauseitern der Ligatur der Thrombus als ungenügend erweist und deshalb eine Blutung erfolgt.

Viel günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Eiterung

an der Ligatur ausbleibt; dann öffnet sich das Gefäss überhaupt nicht wieder und kann deshalb, auch wenn kein Thrombus gebildet ist, eine Blutung nicht eintreten. Es ist daher von der allergrössten Wichtigkeit, bei der Ligatur die Eiterung zu verhüten. Das Mittel dazu bietet die Antiseptik. Um diese bei der Gefässunterbindung in wirksamer Weise auszuüben, ist es nicht nur nothwendig, bei der Anlegung und Behandlung der Wunde nach den Regeln der Antiseptik zu verfahren, sondern vor allem auch ein Ligaturmaterial zu wählen, welches nicht Entzündung, Eiterung und Zersetzung erregt.

§. 92. Ein solches Material stellt man her durch Desinfection und Imprägnirung der Fäden und Darmsaiten mit antiseptischen Mitteln. Man hat hierzu vorzugsweise die Carbolsäure und das Quecksilberchlorid verwandt.

Von den zahlreichen für die Herstellung eines antiseptischen Ligaturmaterials gegebenen Vorschriften führen wir hier die gebräuchlicheren an: Seiden- und Hanffäden kocht man nach Czerny 1 Stunde lang in 5procentiger Carbollösung und bewahrt sie dann bis zum Gebrauch in 3procentiger Carbollösung auf. Nach Schede kocht man sie in 1procentiger Sublimatlösung und legt sie darnach bis zum Gebrauch in Sublimatlösung von 0,1 Procent Gehalt. Darmsaiten (Catgut) sollen nach Lister mehrere Monate und bis zum Gebrauch in einer Emulsion liegen, welche aus 1 Theil — in wenig Wasser gelöster — krystallisirter Carbolsäure und aus 5 Theilen Olivenöl besteht. Kocher empfahl, die Darmsaiten 24 Stunden lang in Oleum Juniperi, dann die gleiche Zeit in Glycerin zu legen und sie darnach in 95procentigem Alkohol aufzubewahren. Schede verwendet das Sublimat zur Desinfection der Darmsaiten, indem er letztere je nach ihrer Dicke 6 bis 12 Stunden lang in 0,1procentiger wässriger Lösung verweilen lässt und sie sodann bis zum Gebrauch, jedenfalls 12 Stunden, in absoluten Alkohol legt. Auch Metalldrähte aus Eisen und Silber hat man zur Anlegung von Ligaturen benutzt, weil sie nicht leicht Eiterung erregen; dieselben sind jedoch als unbequem, weil sie sich nicht leicht schnüren lassen, vollständig durch die antiseptisch präparirten Materialien verdrängt. — Die Darmsaiten verdienen den Vorzug vor den übrigen Materialien, weil sie bald vollkommen resorbirt werden, somit in relativ kurzer Zeit aus dem Gewebe verschwinden. Sie sind indessen nicht so fest wie Fäden, lassen sich deshalb nicht so fest zusammenziehen und reissen überhaupt leicht beim Zuschnüren der Ligatur. Um den Darmsaiten eine grössere Haltbarkeit zu geben, hat Lister gerathen, sie in folgender Weise zu präpariren: 200 g Darmsaiten werden in gespanntem Zustande 48 Stunden lang gelegt in Chromsäure 1 g, Wasser 4000 g, Carbolsäure 200 g, dann herausgenommen und bis zum Gebrauch in 20procentigem Carbolöl aufbewahrt. Dieses Chromsäurecatgut ist jedoch so hart, dass es viel schwerer resorbirt wird, als das einfache nicht gehärtete Catgut. Andere haben deshalb die Darmsaiten durch Sehnen vom Walfisch oder vom Känguruhschwanz ersetzen wollen. Indess hat sich die Darmsaite, die immer noch eine hinreichende Festigkeit hat, im Gebrauch erhalten. Da man mit den Darmsaiten die Gefässe nicht so fest zuschnüren kann als mit Fäden, so veranlasst die Darmsaitenligatur in der Regel keine Zerreissung der innern Gefässhäute. Aus diesem Grunde ist bei der Darmsaitenligatur eine Thrombenbildung weniger zu erwarten, als bei der Fadenligatur.

Legt man eine Continuitätsligatur an kranken Gefässen an, deren Wand starrer und dabei brüchiger ist, als normal, so kann es vorkommen, dass die Ligatur sogleich beim Zuschnüren der Schlinge die Gefässwand

durchschneidet, statt sie zusammenzufalten, und dass somit schon beim Anlegen der Ligatur eine Blutung entsteht. Häufiger ist es, dass die Ligatur sich zwar ohne Verletzung der Arterie zuschnüren lässt, dass sie aber schon nach wenigen Stunden oder Tagen die Gefässwand durchschneidet und damit eine Nachblutung erzeugt. Vor derartigen Blutungen aus kranken Gefässen schützt auch nicht die Anwendung der Antiseptik, wohl aber einigermassen der Gebrauch der Darmsaiten; denn die Darmsaiten sind weicher als die Fäden, lassen sich auch nicht so fest zuschnüren, sie werden deshalb in die Gefässwand weniger leicht einschneiden.

Die indirecte Ligatur oder die Ligatur in der Continuität ist also weder ein sicheres, noch ein gefahrloses Blutstillungsmittel. Ihre blutstillende Wirkung kann bei frühzeitiger Herstellung von Nebenbahnen eine ungenügende oder nur vorübergehende sein, ausserdem kann sie, selbst bei günstigem Wundverlauf, zu gefährlichen Blutungen an der Ligaturstelle Anlass geben.

§. 93. 2. Die directe Ligatur oder die Ligatur der blutenden Gefässenden gewährt dagegen eine grosse Sicherheit. Ist die Oeffnung des Gefässes, wie es vorgeschrieben ist, sicher zugebunden, so kann die Blutung nur wiederkehren, wenn die Ligatur sich frühzeitig löst und die Gefässöffnung dadurch eher wieder frei wird, als eine Verwachsung derselben eingetreten ist. Ein solches zu frühzeitiges Abgehen der Ligatur kommt aber nur dann vor, wenn das von der Schlinge umfasste Gefässende abstirbt. Es löst sich dann mit dem necrotischen Gefässende die Ligatur und kann, wenn das Gefäss nicht mittlerweile durch einen Thrombus oder durch Verwachsung geschlossen ist, eine Nachblutung eintreten. Der von der Unterbindungsschlinge eingeschlossene Gefässtheil stirbt aber, wie wir schon oben gesehen haben, nur dann ab, wenn Eiterung in der Wunde eintritt. Alle Mittel, welche die Eiterung in der Wunde verhüten, schützen deshalb auch vor Nachblutungen. Die wirksamste Prophylaxe gegen die Eiterung besteht in der Anwendung der Antiseptik. In antiseptisch behandelten Wunden gewährt daher die Ligatur der Gefässenden eine fast absolute Sicherheit gegen Blutungen. Selbstverständlich muss auch die Ligatur mit aseptischem Material angelegt werden. Man bedient sich deshalb der schon oben besprochenen präparirten Fäden oder Darmsaiten; in der Regel wählt man die letzteren, weil dieselben nach relativ kurzer Zeit durch Resorption verschwinden. Verwendet man aseptisches Ligaturmaterial, so löst sich die Ligatur gar nicht wieder von dem Gefäss, sondern wird in die äussere Gefässnarbe mit aufgenommen.

§. 94. Das Verfahren bei Anlegung der Ligatur der Gefässenden ist folgendes. Man sucht zunächst in der blutenden Wunde unter Zuhilfenahme von Abspülungen oder Abtupfungen des Blutes die blutenden Stellen auf, fasst diese sodann mit einer verschliessbaren Pincette (Ligaturpincette, Schieberpincette) und schnürt das Gefasste endlich oberhalb der Pincettenspitze ab. Beim Fassen der blutenden Stellen muss man möglichst darnach trachten, das Gefäss allein zu ergreifen; dies lässt sich freilich nur bei einigermassen grossen Gefässen

ausführen. Die isolirt gefassten Gefässe zieht man vor der Umschnürung etwas aus dem Gewebe hervor, oder lässt sie durch die Schwere der herabhängenden Pincetten hervorziehen. Ist das zu schliessende Gefäss grössern Calibers, so ist es zweckmässig, es mit einer anatomischen Pincette etwas von den umgebenden Geweben abzupräpariren, um es gut hervorziehen und isolirt umschnüren zu können. Verabsäumt man diese Vorsicht, so kann es passiren, dass das Gefäss nicht vollkommen zugeschnürt wird oder der Ligatur entschlüpft. Bei kleinen Gefässen ist es in der Regel von keiner Bedeutung, ob man sie ganz isolirt oder mit einem Theil des Nachbargewebes umschnürt. Ja in manchen Fällen muss man ausser dem Gefäss noch etwas von dem Nachbargewebe mitfassen, weil das Gefäss allein der Pincette sowohl als der Ligatur nicht Halt genug gewähren würde. Die Ligatur wird mit einem gewöhnlichen Doppelknoten geschlossen; einen chirurgischen Knoten, wie manche wollen, anzuwenden, ist unnöthig. Ist die Ligatur geschnürt, so schneidet man die beiden Enden derselben kurz an dem Knoten ab.

Liegt das blutende Gefäss ziemlich tief in einer engen Wundhöhle, so ist es nicht ganz leicht, die Ligatur über der Pincettenspitze zu knüpfen. Man muss sie dann mit den tief in die enge Wunde hineingreifenden Fingern vorzuschieben suchen oder sich einer Pincette mit kolbigem Fassende bedienen, von welchem die Ligatur von selbst auf das Gefässende abgleitet.

Man kann mit der Ligatur alle Gefässe verschliessen, deren Blutung nicht in kurzer Zeit von selbst steht, sowohl arterielle als venöse. Früher scheute man sich, die Ligatur an grösseren Venen zu appliciren, weil man von der Ligatur Phlebitis oder puriformen Zerfall des Thrombus fürchtete. v. Langenbeck rieth deshalb noch, statt der Vene die gleichnamige Arterie zu unterbinden. Die Furcht vor der Venenligatur hatte in der That so lange eine Berechtigung, als Eiterung an der Ligatur das Gewöhnliche war; diese Eiterung pflanzte sich nur zu leicht auf die Vene fort. Seit Einführung der antiseptischen Ligatur wird jedoch Eiterung an der Ligaturstelle nur noch selten und fortschreitende Eiterung fast gar nicht mehr beobachtet. Es hat deshalb die Scheu vor der Ligatur einer Vene gar keinen Grund mehr, und hat bereits eine sehr ausgiebige Erfahrung die Nützlichkeit der Venenligatur bestätigt. Die Unterbindung grösserer Venen ist jedoch erheblich schwieriger, als die grösserer Arterien. Die Weite des Lumen und die Dünnheit der Wand machen, dass sich die Venen weniger leicht isoliren und in ihrer ganzen Breite fassen lassen, als die Arterien. Man muss das Ende einer grossen Vene erst sorgfältig mit zwei anatomischen Pincetten aus den umgebenden Theilen herauspräpariren und vorziehen, ehe man es mit der Ligatur umschnüren kann. Dabei muss die Vene gleichzeitig so comprimirt sein, dass weder Blut austreten, noch Luft eindringen kann. Die Ligatur muss an einer grössern Vene stets recht fest geschnürt sein, sonst kann es vorkommen, dass sie sich bei einer exspiratorischen Rückstauung des Blutes abstreift. Darmsaitenligaturen sind deshalb hier weniger zuverlässig; sie können sich, da sie sehr glatt sind und sich nicht so fest zuschnüren lassen, leichter abstreifen. Man unterbindet daher grosse Venen, zumal am Halse, besser mit einem dünnen aseptischen Seidenfaden.

§. 95. Ist ein blutendes Gefäss nur seitlich verletzt, nicht ganz durchtrennt, so muss man es an der centralen und an der peripherischen Seite von der Wunde unterbinden, damit sowohl die directe Blutung beseitigt, als die rückläufige verhütet wird. Man kann dann das Gefäss zwischen den beiden Ligaturen durchschneiden, damit die Enden sich in die Gewebe zurückziehen können und dadurch noch sicherer verschlossen werden. Die Durchschneidung des Gefässes schützt auch davor, dass man einen zwischen den beiden Ligaturen eintretenden Ast übersieht und unverschlossen lässt. Noch sicherer freilich wird das Uebersehen eines eintretenden Astes vermieden, wenn man das zwischen den beiden Ligaturen liegende Gefässstück ganz exstirpirt (Rose).

Bei seitlichen Verletzungen grösserer Venen hat man sich mitunter damit begnügt, die verwundete Venenwand zu fassen, vorzuziehen und mit einem Faden zu umschnüren. Eine solche seitliche Venenunterbindung hat auch wirklich in einer nicht ganz kleinen Anzahl von Fällen zur definitiven Blutstillung geführt und gewährte dann noch den Vortheil, dass sie die Vene durchgängig liess. Indess wenn auch die Blutstillung durch seitliche Venenligatur häufig geglückt ist, so hat das Mittel noch häufiger versagt, weil sich die Ligatur wieder abgestreift hatte. Bei Anwendung der Antiseptik liegen die Verhältnisse freilich günstiger, weil die Weichtheile sich früher um die Vene anlegen und durch Verklebung mit der Vene das Venenloch verschliessen; jedoch bleibt auch unter antiseptischen Cautelen die seitliche Venenligatur ein sehr unzuverlässiges Blutstillungsmittel, das man besser durch die quere doppelte Venenunterbindung ersetzt. Nur dann, wenn das Venenloch dadurch entstanden ist, dass ein kleiner Ast unmittelbar am Stamme abgetrennt wurde, kann man es seiner Kleinheit wegen mit besserem Erfolg durch eine seitliche Ligatur abschnüren.

Die Heilung der Gefässwunde erfolgt bei der Ligatur des Gefässendes gerade so, als bei der Continuitätsligatur, durch Bildung einer innern und äussern Gefässnarbe. Da die innere Gefässnarbe sich gewöhnlich erst etwas später bildet, als die äussere, so ist letztere für die dauernde Blutstillung von grösserer Bedeutung. Verzögert sich, weil Eiterung und Necrose des Gefässendes eingetreten ist, die Bildung der äussern Narbe, so kommt es häufig, weil der innere Gefässverschluss noch nicht fertig und der etwa provisorisch das Gefäss verschliessende Thrombus unter Einwirkung der Eiterung zerfallen ist, zu einer Nachblutung. Eine solche kann unter den gleichen Umständen weniger leicht eintreten, wenn der das Gefäss erfüllende Thrombus eine grössere Länge hat, also nicht so schnell dem Zerfall erliegt. Bei aseptischem Verlauf der Wunde ist die äussere Gefässnarbe, welche zugleich die Ligatur umgibt, in kurzer Zeit gebildet und kann deshalb keine Nachblutung eintreten, mag nun das Gefäss durch einen Thrombus verstopft sein oder nicht.

§. 96. Die letzte Gruppe der Blutstillungsmittel bildet die Blutstillung durch directe Gefässnaht. Dieselbe ist bisher nur in einigen wenigen Fällen angewandt. Nach Broca soll ein französischer Arzt gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eine Längswunde der Arteria brachialis mit Erfolg genäht haben. Neuerdings wandte Schede die Naht bei einer Verletzung der Vena femoralis an. Es

wurden feine Darmsaiten durch die Ränder der Venenwunde gezogen. Eine Blutung trat nicht mehr ein und erfolgte vollkommene Heilung.

Es kann wohl nicht bezweifelt werden, dass in ähnlichen Fällen und unter Zuhilfenahme der Antiseptik die Naht einer Venenwunde besten Erfolg verspricht. Die Naht ist selbstverständlich nur bei seitlichen Wunden, nicht bei queren Durchtrennungen anwendbar; sie gewährt gegenüber der queren Ligatur den Vortheil, dass das Lumen der Vene erhalten bleibt. In Fällen, in welchen voraussichtlich die Unterbrechung der Circulation in der Vene Nachtheile herbeiführen würde, oder in denen die Ligatur schwer auszuführen wäre, müsste man also rathen, die Venennaht vorzunehmen. Ganz feine drehrunde Nadeln, wie man sie zur Darmnaht braucht, wären zur Gefässnaht zu verwenden und die Gefässscheide mitzufassen. — Bei seitlichen Arterienwunden wird die Naht nicht anwendbar sein, weil das unter höherem Druck stehende Blut voraussichtlich durch die zwischen den Nähten bleibenden Wundspalten und durch die Stichkanäle hervordringt.

Gluck stellte an der Art. iliaca comm. von Hunden und an der Aorta von Kaninchen Versuche über die Arteriennaht an; dieselben hatten jedoch keinen günstigen Erfolg. Er kam deshalb auf die Idee, die Gefässwunde statt durch Nähte mittelst einer kleinen Elfenbeinklemme zu verschliessen, welche im Körper liegen bleiben und einheilen sollte. Ein mit diesem Instrument am Hund unternommener Versuch gelang vollkommen. Man hat sogar daran gedacht, Wunden des Herzens durch die Naht zur Heilung zu bringen, und hat Block die Ausführbarkeit der Herznaht durch Thierversuche zu ermitteln gesucht. Es gelang in einigen Fällen, an dem hervorgezogenen Herzen eine Naht zu appliciren und durch dieselbe eine Wunde zur Heilung zu bringen. — Hinsichtlich der Wirkung auf das Gefäss ist der Venennaht an die Seite zu stellen das Abbinden und Abklemmen seitlicher Venenwunden, das man, wie schon oben angegeben, mitunter mit gutem Erfolg geübt hat.

2. Historisches.

§. 97. Unter den Blutstillungsmitteln spielen in den ältesten auf uns gekommenen medicinischen Schriften noch Zaubermittel und Besprechungen eine wichtige Rolle. Die bedeutenderen griechischen und römischen Aerzte wandten jedoch durchaus rationelle Mittel zur Blutstillung an. Bei Hippokrates (um 400 v. Chr.) finden wir besonders die Kälte, die Compression durch feste Verbände und Styptica als Blutstillungsmittel in Gebrauch. Auf diesem Standpunkt blieb, wie es scheint, die Therapie der Blutungen im wesentlichen, bis durch die anatomischen Studien der Alexandriner (Herophilus, Erasistratus um 300 v. Chr.) ein neuer Aufschwung der Chirurgie angebahnt wurde. Diesem verdanken wir auch die Vervollkommnung der Blutstillungsmethoden, von welchen die Schriften von A. Cornelius Celsus (um 20 n. Chr.) zeugen. Letzterer führt als Mittel zur Blutstillung ausser Compressivverbänden, in Wasser gekühlten Schwämmen, styptischen Mitteln auch das Glüheisen und besonders die Ligatur an. Die Gefässunterbindung war damals offenbar längst üblich. Sie wurde namentlich bei angeschnittenen Gefässen in Gebrauch gezogen und dabei das Gefäss doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchschnitten. Auch vor der operativen Trennung von Gefässen, namentlich des Samenstranges, wandte man die

doppelte Ligatur an. Die Ligaturen liess man herauseitern. Zur Verhütung der Blutung bei der Amputation hatten die alexandrinischen Aerzte schon die Umschnürung des Gliedes mit einer Binde angewandt. Dieses Verfahren verbesserte Archigenes (circa 100 n. Chr.) dahin, dass er mit einer Nadel die Hauptarterie, wie es scheint, percutan umstach. Auch wandte Archigenes zuerst die Ligatur der Gefässenden nach der Amputation an, cauterisirte aber darauf noch die Wunde. Sein Zeitgenosse Rufus von Ephesus gab zuerst genau die Zeichen der Blutungen an, je nachdem sie aus arteriellen oder venösen Gefässen stammten, deren Unterschied schon von Proxagoras von Kos (um 330 v. Chr.) erkannt war. Auch scheint Rufus zuerst die Torsion des hervorgezogenen Gefässes zur Blutstillung benutzt zu haben. Der für die Geschichte der Medicin so wichtige Claudius Galenus (um 170 n. Chr.) hat für die Chirurgie wenig geleistet, gibt jedoch für die Stillung der Blutungen genaue Vorschriften. Zuerst soll man (wie auch schon Andere vor ihm riethen) das blutende Gefäss mit dem Finger comprimiren. Steht die Blutung darnach nicht, so empfiehlt er, es mit einem Haken zu fassen und zu torquiren. Hilft auch dies noch nicht, so soll man, wenn die Blutung aus einer Vene stammt, ein Stypticum anwenden, wenn dagegen eine Arterie blutet, die Ligatur anlegen; auch grössere Venen müsse man bisweilen unterbinden. Zur Unterbindung benutzte er ausser Seidenfäden auch Darmsaiten und unterband nur das centrale Gefässende. Einen Fortschritt machte die Blutstillungslehre noch durch die Einführung der Arterienligatur bei Aneurysmen, welche von Antyllus (um 300 n. Chr.) und Philagrius (um 350 n. Chr.) ausging.

§. 98. Im Mittelalter machte die Chirurgie hinsichtlich der Blutstillung keine wesentlichen Fortschritte. Im Gegentheil liessen Unkenntniss der Anatomie und Mangel an technischem Geschick die Ligatur mehr und mehr ausser Anwendung kommen, während von styptischen Mitteln, vom Glüheisen und von Compressivverbänden der ausgedehnteste Gebrauch gemacht wurde. Guy von Chauliac, der Hauptvertreter der Chirurgie des Mittelalters (um 1350), führt jedoch als Methoden, die Blutung zu stillen, folgende fünf an: die Naht, Styptica, gänzliche Durchschneidung angeschnittener Gefässe, die Ligatur und die Cauterisation. Auch scheint die Umstechung der blutenden Gefässe mit Nadel und Faden, für die damaligen Zeiten eine Vereinfachung der Unterbindung, im Mittelalter in Gebrauch gekommen zu sein. Roland von Parma (um 1250) beschreibt dieses wahrscheinlich von seinem Lehrer Roger von Parma (um 1210) herrührende Verfahren.

Eine neue Aera hinsichtlich der Blutstillungslehre datirt man in der Regel von Ambroise Paré (1517—1590), welchem auch ohne Zweifel das Verdienst zukommt, mit aller Entschiedenheit auf die Ligatur als das beste und sicherste Blutstillungsmittel hingewiesen und dies namentlich auch bei chirurgischen Operationen eingeführt zu haben, bei denen man sich bis dahin fast immer des Glüheisens bediente. Er wandte hauptsächlich zwei Verfahren der Ligatur an, die directe Unterbindung des mit einer Zange gefassten und vorgezogenen Gefässes und die percutane Umstechung. Bei der directen Unterbindung fasste er absichtlich etwas von dem Nachbargewebe mit, um der Ligatur bessern

Halt zu geben. Bei der percutanen Umstechung knüpfte er die Fadenenden über einer kleinen, auf die Haut gelegten Compresse. Fanden auch Paré's Rathschläge bei dem grossen Ansehen, dessen sich dieser Chirurg erfreute, vielfache Beachtung, so dauerte es doch noch lange Zeit, ehe man von dem vorwiegenden Gebrauch der Styptica und Cauterien zurückkam, selbst nach den gewaltigen Fortschritten, welche die Anatomie (Vesal 1514—1565) und Physiologie (Harvey 1578—1657) im 16. und 17. Jahrhundert machte.

§. 99. Von der mehr isolirten Ligatur des blutenden Gefässes, wie sie Paré vorgenommen hatte, gingen die Chirurgen zunächst mehr und mehr ab und führten dagegen meist die Umstechung der blutenden Stelle mit einer Nadel aus, ein Verfahren, dessen Technik Dionis (um 1680) besonders ausgebildet hatte. Obgleich diese Umstechung von der Wunde aus vorgenommen wurde, knüpfte man doch die Fadenenden über einer kleinen Compresse, weil man fürchtete, dass der Faden das Gefäss durchschneiden könne. Daneben blieb auch noch das Unterbinden des hervorgezogenen Gefässes in Gebrauch; für diese Operation hatte Patin (um 1640) eine Art Schieberpincette erfunden. Bei Unterbindungen in der Continuität, z. B. über Aneurysmen, legte man in der Regel nach dem Vorgange von Saviard (um 1680) ausser der Ligatur eine Reserveschlinge an, welche offen blieb und im Falle einer Nachblutung geschlossen werden sollte; Saviard benutzte für diese Unterbindung ein eigenes Instrument, die erste Aneurysmanadel. Viele Chirurgen betrachteten jedoch die Ligatur noch immer als ein Hilfsmittel für den äussersten Nothfall, während sie sich im übrigen mit den styptischen Mitteln und dem Cauterium behalfen. So verfuhren sie namentlich auch bei chirurgischen Operationen. Sogar Fabriz von Hilden (1560—1634) stillte noch die Blutung nach Amputationen durch das Glüheisen. Foreest (um 1560) hatte sich dagegen schon bei der Amputatio mammae der Arterienligatur bedient. Unter den Anhängern der Ligatur verdient auch Severino (um 1620) besonders genannt zu werden, welcher zuerst die Ligatur der Femoralis dicht unter dem Poupart'schen Bande ausführte zu einer Zeit, zu der man von der Herstellung eines Collateralkreislaufes noch nichts wusste. — Wie schon gesagt, folgte man in der nächsten Zeit bis zum Ende des 18. Jahrhunderts mehr dem Rathe Dionis' als Paré's; man wandte meist die Umstechung statt der mehr isolirten Unterbindung an, schnürte auch die Ligatur nicht direct zu, sondern über einer kleinen Compresse oder einem ähnlichen Körper, verwendete meist statt der Fäden, weil man fürchtete, dass dieselben die Gefässe durchschneiden würden, schmale Bändchen. Erst Monro (um 1730) verwarf die Umstechung und rieth zur isolirten Unterbindung, die er mit einem nicht zu stark zusammengeschnürten Bändchen ausführen wollte. Aehnlich verfuhren Bromfield (um 1750) und Louis (um 1755). Deschamps (um 1780) sprach sich auch entschieden gegen das Mitfassen der benachbarten Weichtheile aus, auch verwarf er das Unterlegen einer Compresse, dagegen wollte er den Faden nicht direct über dem Gefäss zuschnüren, sondern ihn an einem eigenen Schlingenschnürer (Presse-artère) befestigen, welcher gestattete, die Ligatur, wenn nöthig, fester anzuziehen. Deschamps erfand auch für die Continuitätsunterbindung eine recht brauchbare Aneurysmanadel.

Zum Umstechen der Gefässe hatte man sich krummer Nadeln bedient. Die Zangen, welche schon Paré zum Vorziehen der blutenden Gefässe benutzte, waren fast ganz ausser Gebrauch gekommen. Als man sich wieder der mehr isolirten Unterbindung der Gefässe zuwandte, brauchte man zum Vorziehen der Gefässe meist spitze Haken, welche, nachdem Bromfield ein sehr geeignetes Instrument der Art hatte abbilden lassen, meist Bromfield'sche Haken genannt wurden. Später benutzte man Pincetten zum Fassen und Vorziehen der Gefässe, so A. G. Richter (um 1777) und Desault (um 1770). Letzterer fasste mit der Pincette, indem er deren eine Branche in das Lumen hineinführte, nur die eine Wand der Arterie. Bei der Unterbindung in der Continuität legten manche (Bromfield, B. Bell [um 1790], Abernethy [um 1800]) zwei Ligaturen an und durchschnitten das Gefäss zwischen diesen, damit die Enden sich zurückziehen könnten. In der Regel legte man ausserdem noch eine Reserveligatur an; erst Abernethy verwarf dieselbe. Ein neues Princip bei der Continuitätsunterbindung führte John Hunter (1728—1793) ein. Er legte bei einem Aneurysma die Ligatur nicht unmittelbar an der Geschwulst, sondern in einiger Entfernung über derselben an. Dieses Vorgehen fand nicht allein bei Aneurysmen, sondern auch bei Arterienverletzungen Nachahmung; erschien es doch in vielen Fällen bequemer und leichter, die Ligatur statt innerhalb der blutdurchtränkten Theile an der Gefässwunde an einem zur Unterbindung geeigneteren und hierzu ausgewählten Ort anzulegen. Hunter führte also die indirecte Unterbindung ein, die bald auch als Blutstillungsmittel benutzt wurde.

§. 100. Je mehr man sich praktisch mit der Blutstillung beschäftigte, desto mehr machte sich auch das Bedürfniss fühlbar, über die Ursachen des spontanen Stehens der Blutung und über die Wirkung der Blutstillungsmittel ins Klare zu kommen. Schon Galen hatte sich über die Ursachen des freiwilligen Aufhörens der Blutung ausgesprochen. Er hielt die Gerinnung des Blutes für das Wesentlichste, gestand aber auch der Retraction des Gefässes eine Mitwirkung zu. Den definitiven Verschluss des Gefässes liess er durch die Narbe der Wunde zu Stande kommen. Genauere Untersuchungen über das Stehen der Blutung stellte erst wieder J. L. Petit (um 1710) an. Er fand, dass die Blutung zum Stehen komme durch Bildung eines Gerinnsels, das wie ein Deckel die Gefässöffnung verschliesst und sich dann als cylindrischer Pfropf eine Strecke weit im Gefässrohr fortsetzt; das Gerinnsel entfärbt sich mehr und mehr und nimmt dabei an Festigkeit zu. Nach der Ligatur bildet sich der verstopfende Blutpfropf langsamer als nach Anwendung der Compression und der Styptica. Petit sah die Ligatur deshalb als ein weniger wirksames Blutstillungsmittel an und bevorzugte von den wirksameren die Compression, weil die Styptica leicht Nachblutungen veranlassten. Zur Compression der zuführenden Hauptarterie benutzte er das Tourniquet, das schon von Morel (1674) erfunden war, aber von ihm durch Einfügung eines Schraubenmechanismus sehr wesentlich verbessert wurde. Für die Compression des Amputationsstumpfes des Oberschenkels liess er eine eigene Bandage construiren.

Petit's in den Memoiren der Kgl. Akademie der Wissenschaften veröffentlichte Untersuchungen über die Blutstillung regten eine Reihe

von Arbeiten und Discussionen über das gleiche Thema an. Die Ansichten, welche durch diese zu Tage gefördert wurden, waren folgende: Morand sah die Verengerung der Gefässe durch Contraction ihrer Häute als die Hauptursache zum Stehen der Blutung an. Diese Anschauung erweiterten Sharp (um 1730), Kirkland (um 1760), Gooch (um 1750), Maunoir (um 1790) dahin, dass auch oder wesentlich die Zurückziehung des Gefässes das Aufhören der Blutung bewirke. Pouteau (um 1750) glaubte dagegen, dass mehr noch als die Contraction und die Blutgerinnung die Anschwellung des die verletzten Gefässe umgebenden Gewebes (durch exsudirte Lymphe) zum Verschluss der Gefässe beitrage. Hinsichtlich des definitiven Verschlusses der Gefässe waren die meisten Chirurgen darin einig, dass eine Verwachsung der Gefässwände stattfände; White und Aikin fanden, dass dieselbe sich bis zum nächsten Ast erstrecke, John Bell (um 1790) leitete diese Verwachsung von einer Entzündung der innern Häute ab; ebenso Richerand (um 1810).

§. 101. Von grosser Bedeutung für die Lehre von der Blutstillung waren die Untersuchungen von Jones (um 1805). Dieser schrieb das spontane Stehen der Blutung nicht einer der von den frühern Autoren hervorgehobenen Ursachen, sondern allen zusammen zu. Zunächst entstehe durch Zusammenziehung und Zurückziehung des Gefässes ein Hinderniss für den Blutstrom, welches die Gerinnung an dem offenen Gefässende begünstige. Der hierdurch dem Blutstrom gesetzte Damm bewirke Stagnation und weitere Gerinnung des Blutes. In Folge dessen bilde sich in dem Gefässe ein langes conisches, das Lumen nicht ausfüllendes Coagulum. Die Verletzung des Gefässes führe jedoch gleichzeitig zu einer Entzündung, welche die Exsudation von Lymphe veranlasse. Diese Lymphe, welche gerinne, verbinde einestheils das intravasculäre Blutcoagulum mit der Intima, bewirke anderntheils jedoch auch eine Anschwellung der Gefässhäute und des perivasculären Gewebes, sie erhalte also wesentlich den Verschluss des verletzten Gefässes und führe schliesslich zu einer vollständigen Oblitteration desselben, sowie zur Verschmelzung des verwachsenen Gefässes mit den umliegenden Theilen. Nach einer Unterbindung verhielte sich das Gefäss ganz ähnlich. Die Ligatur durchschnitte (wie schon Desault beobachtete) die innern Gefässhäute und veranlasse dadurch eine plastische Exsudation, welche nach Resorption des Blutcoagulum eine Verwachsung des Gefässrohres herbeiführe. Die Ligatur errege schliesslich eine circumscripte Eiterung, welche unter Durchtrennung des Gefässes eine Abstossung des Fadens bewirke. Durch das Weitergreifen der Eiterung könne die junge Gefässnarbe zerstört und eine Nachblutung hervorgerufen werden. Man müsse deshalb die Eiterung möglichst vermeiden, die Ligatur deshalb frühzeitig zu entfernen suchen.

Auf Grundlage der Jones'schen Arbeiten setzten besonders Travers, Lawrence, Hodgson die Untersuchungen über den spontanen Gefässverschluss und über die Wirkung der Blutstillungsmittel, namentlich der Ligatur, fort. In dem umfangreichen Werk von Hodgson (1814) werden von dem Verfasser folgende Sätze aufgestellt. Der Ligaturfaden muss dünn und rund sein, weil ein solcher am wenigsten

zu verbreiteter Eiterung und brandigem Absterben Anlass gibt; es ist nothwendig, diesen Faden stark zusammenzuschnüren, damit er eine Durchtrennung der innern Gefässhäute bewirke; eine völlige Durchtrennung kann ein solcher Faden an einer gesunden Arterie nicht herbeiführen; bei der Ligatur in der Continuität darf das Gefäss nur so weit aus seinen Verbindungen gelöst werden, als es zur Anbringung der Ligatur erforderlich ist; zwei Ligaturen anzulegen und zwischen diesen zu durchschneiden, ist nicht nothwendig; die unmittelbare Vereinigung der Wunden ist durch alle Mittel zu befördern, weil Eiterung die Gefahr der Nachblutung herbeiführt; bei Arterienverletzungen ist die Unterbindung des Gefässes die sicherste Behandlungsweise; in jedem Falle, wo eine bedeutendere Arterie verletzt ist, muss jedes Gefässende möglichst nahe an der Wunde unterbunden werden; die Unterbindung in einiger Entfernung von der Wunde, oder des Stammes bei Verletzung eines Astes wird im allgemeinen den Kranken nicht vor Blutung sichern.

Hodgson steht somit bezüglich seiner Blutstillungslehre fast ganz auf dem heutigen Standpunkt. Noch mehr nähert sich demselben Lawrence (1814). Dieser benutzte zur Ligatur ganz feine Seidenfäden, deren Enden er dicht am Knoten abschnitt; die Ligatur sollte ohne Eiterung zu erregen einheilen, was in der That nicht selten beobachtet wurde. Es fehlte, um das Verfahren vollkommen zu machen, nur noch die Antiseptik. Ehe man aber zu diesem Fortschritt gelangte, sollte die Blutstillungslehre noch auf manche Abwege gerathen.

§. 102. Jones hatte zur Vermeidung der Eiterung die frühzeitige Entfernung der Ligatur angeregt; schon nach kurzer Zeit, spätestens nach 3—4 Tagen, sei die Ligatur nicht mehr nöthig, weil die adhäsive Entzündung der Gefässhäute schon einen genügenden Verschluss bewirkt habe. Travers (1814) suchte darauf hin die temporäre Ligatur einzuführen, nachdem er durch Thierversuche die Wirksamkeit einer festgeschnürten, doch nach einigen Stunden wieder entfernten Ligatur erkannt hatte. Bei der Schwierigkeit, den Faden wieder ohne Schädigung der Arterie und der Wunde zu lösen, sowie den rechten Zeitpunkt hierfür abzupassen, konnte das Verfahren nicht Eingang in die Praxis finden, so lange man es für nöthig hielt, die Ligatur bis zur Durchtrennung der innern Arterienhäute zusammenzuschnüren. Erst als man erkannt hatte, dass eine längere Stunden oder einige Tage dauernde Berührung der einander gegenüberliegenden Theile der Gefässwände genüge, eine adhäsive Entzündung in dem Gefässe hervorzurufen und den Verschluss desselben zu bewirken, fand man praktisch verwendbare Methoden der temporären Ligatur. Eine solche wurde zunächst von Scarpa (1817) angegeben. Dessen sogenanntes Applatissement bestand darin, dass man die Arterie mittelst eines feinen, um dieselbe herumgeführten Bändchens gegen einen mit Cerat bestrichenen kleinen Leinwandcylinder etwa 3—4 Tage lang comprimirte. Der eingeschaltete Leinwandcylinder erleichterte die Lösung der Ligatur.

In anderer Weise suchten Piers Uso Walter (1831) und v. Bruns (1873) die Ligatur „amovibel“ zu machen. Sie bedienten sich feiner Ligaturstäbchen bezw. Ligaturröhrchen, um die Fadenligatur, so lange

nöthig, gespannt zu erhalten. Ogston (1871) schnürte die in weitem Umfang das Gefäss umgreifende Ligatur mit einer Schleife, die sich durch Zug an den hervorspringenden Enden lösen liess.

Die temporäre Ligatur blieb jedoch ein nur von einzelnen bevorzugtes Verfahren und fand nicht allgemein Eingang in die Praxis; die meisten Chirurgen wandten vielmehr eine Fadenligatur an, welche sich nach längeren Tagen spontan durch Eiterung löste. Um den Abgang der Ligatur zu erleichtern, leitete man gewöhnlich ein Ende derselben aus der Wunde heraus, während das andere kurz abgeschnitten wurde. Verzögerte sich die Lösung der Ligatur, so spannte man das hervorhängende Fadenende durch vorsichtigen Zug oder durch Drehung etwas an. Die Anlegung der Ligatur war durch Erfindung zweckmässiger schliessbarer Pincetten, mit welchen man die Gefässe hervorzog, sehr erleichtert. Solche Pincetten waren von Schmucker, Rust, Brünninghausen, Gräfe, Fricke u. A. angegeben, sie dienten auch dazu, die Blutung vorläufig, bis man die Ligatur anlegen konnte, zum Stehen zu bringen.

Ein Nachtheil der Ligatur blieb es immer, dass sie meist Eiterung erregte und in Folge der Eiterung zu Nachblutungen Anlass geben konnte. Diesen Nachtheil strebte man zu beseitigen durch die Wahl eines möglichst wenig reizenden Ligamenturmaterials. Hatte man anfangs Leinenbändchen und Leinenfäden verwandt, so ging man allmählich zu dünnen Seidenfäden über. Aber auch diese verursachten Eiterung; man suchte deshalb nach einem den Geweben des Körpers möglichst ähnlichen Material. Physik (1814) wählte Streifen von Hirschleder, Astley Cooper Darmsaiten (Catgut), Wardrop Silkwormgut; diese Substanzen sollen mitunter eingeheilt sein. Andere benutzten auf die Erfahrung hin, dass metallene Fremdkörper weniger reizend wirken als aufquellende, feine Drähte (Simpson, B. v. Langenbeck, Minkiewicz). Man kehrte jedoch schliesslich zu den Seidenfäden zurück, verwendete aber nur ganz dünne und fest gedrehte Fäden.

Neben diesen Versuchen, durch Wahl eines bessern Ligaturmaterials die Eiterung zu verhüten, gingen andere einher, den Verschluss der Gefässe ohne Einlegung von Fremdkörpern zu sichern. Zu dem Zweck nahm Amussat (1829) die schon von Galen und Späteren erwähnte Torsion der Gefässe wieder auf und bildete dieselbe zu einer eigenen Methode aus. Obgleich Thierry, Fricke und noch neuerdings Bryant, Humphry für das Verfahren eintraten, konnte es doch wegen der viel geringern Sicherheit neben der Ligatur einen Platz nicht behaupten. Zuverlässiger war jedenfalls die von Stilling (1834) angegebene Gefässdurchschlingung, welche jedoch ihrer Umständlichkeit wegen nicht zur Aufnahme kam. Liess sich das Einlegen eines Fremdkörpers nicht ganz vermeiden, so suchte Simpson wenigstens die durch denselben bewirkte Reizung auf das geringste Maass zu reduciren bei der von ihm (1866) erfundenen Acupressur, welche in der Folge durch Keith, Schmitz noch mehrere Modificationen erfuhr. Auch die Acupressur behauptete sich nicht gegenüber den weitern Verbesserungen der Ligatur, obgleich sie sich im ganzen als vortheilhaft erwies.

§. 103. Einen sehr wesentlichen Einfluss auf das Verfahren bei der Blutstillung übte die Einführung der Narcose (1849). Erst durch diese wurde es möglich, dem Verschluss der einzelnen Gefässe

die nöthige Sorgfalt zuzuwenden. An dem narcotisirten Patienten konnte man mit grösster Ruhe die einzelnen blutenden Gefässe aufsuchen, hervorziehen, wenn nöthig, frei präpariren und unterbinden. Seit Gebrauch der Narcose wurden deshalb die andern Blutstillungsmittel (Kälte, Compression, Styptica) mehr und mehr verlassen und dafür das weit sicherere und für die Wunde weniger nachtheilige Mittel der Ligatur gewählt. Von grosser Bedeutung für die Blutstillung war ferner die Erfindung der künstlichen Blutleere durch Esmarch (1873). Hatte man auch schon früher durch Tourniquets, welche seit J. L. Petit noch manche Verbesserung erfahren hatten, und durch digitale Compression der zuführenden Hauptarterie es verstanden, die Blutung bei Operationen auf ein geringeres Maass zu reduciren, so gewährte doch erst die Esmarch'sche Umschnürung die Möglichkeit, fast vollkommen blutlos zu operiren. Durch die Blutleere wurde ausserdem das Auffinden der in einer Wunde verletzten Gefässe ungemein erleichtert, daher wurde es auch seitdem üblich, die kleinsten noch sichtbaren oder nach Lösung der Umschnürung an dem hervorrinnenden Blut erkennbaren Gefässe zu unterbinden und die Wunden vor Anlegung des Verbandes ganz trocken zu machen.

In Folge der Erleichterung, welche das Aufsuchen der verletzten Gefässe durch die Narcose und die Blutleere erfuhr, ist die indirecte Ligatur als Blutstillungsmittel ganz in den Hintergrund getreten. Alle neueren Autoren sehen dieses unsichere Verfahren nur als einen Nothbehelf an für die Fälle, in denen die directe Ligatur nicht ausführbar. Wie weit dieser Nothbehelf zulässig, darüber herrschte keine ganz vollkommene Uebereinstimmung, manche verwarfen ihn ganz, andere liessen ihm noch einen grössern Spielraum (namentlich Neudörfer). Bei Benutzung unserer jetzigen Hilfsmittel möchten wir jedoch kaum jemals ausser Stande sein, die directe Ligatur anzuwenden, wenn auch dazu mitunter noch ein Einschneiden und Aufsuchen nothwendig ist.

Der wichtigste Fortschritt ist in der Blutstillung aber durch die Antiseptik gemacht. Durch sie ist das von Lawrence angestrebte Ideal erreicht. Da wir bei der antiseptischen Ligatur die Eiterung vermeiden und die Ligatur zur Einheilung bringen, hat die Ligatur eine fast absolute Sicherheit gewonnen, Nachblutungen kommen fast gar nicht mehr vor.

§. 104. Die Blutungen der Venen behandelte man im allgemeinen wie die der Arterien. Nachdem jedoch J. Hunter, Hodgson, Travers die Aufmerksamkeit auf die gefährlichen Eiterungen in den Venen nach Verwundungen, Ligaturen etc. gelenkt hatten, entstand eine grosse Scheu vor Unterbindung der Venen, welcher namentlich Lawrence Ausdruck gab. Trotzdem war man jedoch bei starken Venenblutungen zur Anwendung der Ligatur genöthigt, und geschah dies oft ohne Nachtheil, wie die Erfahrungen von Desault, Stromeyer, Langenbeck u. A. lehrten. Letzterer rieth jedoch (1861), die Unterbindung grosser Venenstämme wegen der Gefahr der Thrombose und Pyämie möglichst zu vermeiden und an Stelle derselben lieber die Ligatur des entsprechenden Arterienstammes vorzunehmen.

Travers hatte die seitliche Venenligatur eingeführt, welche in der Folge vielfach mit wechselndem Erfolge geübt wurde. In der

neuesten Zeit ist man, je mehr die Wundbehandlung vervollkommnet wurde, desto mehr auch von der Scheu vor Unterbindungen der Venen zurückgekommen. Da man längst erkannt hatte, dass die Gefahren der Venenligaturen nur durch die complicirenden Wundkrankheiten bedingt sind, ist mit der Einführung der Antiseptik jeder Grund zur Vermeidung der Venenligatur weggefallen und ist dieselbe jetzt in allgemeinem Gebrauch.

§. 105. Das Zustandekommen des definitiven Gefässverschlusses hatte Jones dadurch erklärt, dass sich in Folge einer Entzündung der Gefässwände eine Ausschwitzung plastischer Lymphe zwischen den Thrombus und die Gefässwand ergösse und unter Resorption des Thrombus organisire. Später machte sich unter dem Einfluss Andral's die Ansicht geltend, dass der Blutpfropf selber sich organisire; wurde doch von Andral dem Fibrin die Fähigkeit zuerkannt, sich zu Bindegewebe umzubilden. Gestützt wurde die Ansicht von der Organisation des Thrombus namentlich durch Virchow, welcher der Tunica intima der Gefässe die Fähigkeit, sich zu entzünden, absprach, und auf die weissen Blutkörperchen im Thrombus als auf diejenigen Gebilde hinwies, durch deren Vermehrung und Weiterentwicklung möglicherweise die Umbildung des Thrombus zu einem das Gefäss verschliessenden Gewebe zu Stande komme. Weber wies eine Vascularisation älterer Thromben nach, wie sie schon vorher Stilling behauptet hatte, und bestätigte damit die Organisation des Thrombus. Die Frage, wie dieselbe vor sich gehe, nahm nach der Entdeckung der Zellenauswanderung und der Wanderzellen (Cohnheim, v. Recklinghausen) eine neue Wendung. Man liess die Gewebsbildung nun nicht mehr allein, auch nicht vorzugsweise von den weissen Blutkörperchen des Thrombus, sondern von Wanderzellen ausgehen, die durch die Gefässwand in den Thrombus eingedrungen wären. Bubnoff glaubte dies unter Leitung v. Recklinghausen's bewiesen zu haben, und Senftleben hielt dies durch seine Versuche für unzweifelhaft festgestellt. Thiersch meinte jedoch bei seinen Versuchen über Wundheilung eine Wucherung des Gefässendothels gefunden zu haben, und Waldeyer leitete den Verschluss der Gefässe von einer entzündlichen Wucherung der Gefässendothelien ab. Diese Ansicht theilten Cornil und Ranvier; Riedel, Baumgarten, Rabe brachten durch zahlreiche anatomische Untersuchungen künstlich verschlossener Gefässe weitere Beweise dafür bei. Da die letzte Gruppe von Autoren den Thrombus allmählich in dem seitens der Gefässwand neugebildeten Gewebe untergehen lässt, so hat sich die Anschauung über das Zustandekommen des definitiven Gefässverschlusses wieder der von Jones aufgestellten genähert, der den Thrombus unter der entzündlichen Neubildung der Gefässwand zur Resorption kommen liess.

3. Anwendung der Blutstillungsmittel.

§. 106. Welches von den zahlreichen Blutstillungsmitteln wir vorkommenden Falles in Gebrauch ziehen, ist zunächst davon abhängig, welches von ihnen das zuverlässigste und unschädlichste ist. — Ausser allem Zweifel ist dies die Ligatur unmittelbar an der Gefäss-

wunde. Dieselbe stillt die Blutung fast mit absoluter Sicherheit und dauernd, wenn die Antiseptik sowohl hinsichtlich der Ausführung der Ligatur, als hinsichtlich der Behandlung der Wunde zu Hilfe genommen wird.

Auch in Wunden, welche nicht mehr aseptisch zu machen oder aseptisch zu halten sind, bewährt sich die directe Ligatur mehr, wie jedes andere Blutstillungsmittel.

Ganz unschädlich ist die Ligatur, wenn sie sowohl als die Wunde aseptisch bleibt; ist dies nicht der Fall, so ruft die Ligatur Eiterung und Necrose des von ihr umfassten Gefässstückes hervor. In solchen Fällen fällt dieser Nachtheil jedoch nicht erheblich ins Gewicht, weil die Wunde ohnehin geeitert haben würde. Führt auch die Eiterung in der Wunde und das Absterben des umschnürten Gefässstückes die Gefahr einer Nachblutung herbei, so tritt letztere doch nach Anwendung der directen Ligatur immer noch seltener auf, als nach Gebrauch eines andern Blutstillungsmittels.

Wir müssen demnach die directe Ligatur als das hauptsächlichste und fast allein anzuwendende Blutstillungsmittel betrachten. Von allen andern hämostatischen Mitteln dürfen wir nur ausnahmsweise Gebrauch machen, theils zur Unterstützung der directen Ligatur, theils als Ersatz derselben, wenn sich die unmittelbare Unterbindung als unnöthig oder als unmöglich erweist. Bei allen unvollständigen Gefässtrennungen muss die Ligatur doppelt, d. h. an der centralen und peripherischen Seite der Gefässwunde, angelegt und das Gefäss zwischen den Ligaturen völlig durchschnitten werden. Bei Trennung eines Gefässes in seiner Continuität muss ausser dem centralen stets auch noch das peripherische Ende — selbst wenn es nicht blutet — verschlossen werden.

Um die Wirkung der Ligatur zu unterstützen, pflegt man Ruhe und Hochlagerung des verletzten Theiles anzuordnen, Mittel, welche auch im übrigen einen günstigen Einfluss auf den Verlauf der Verletzung haben. Selten macht man ausserdem noch von der Kälte in Form von Kaltwasser- oder Eisumschlägen Gebrauch.

Bei nicht sehr erheblichen Blutungen erweisen sich oft einfachere und leichter zu applicirende Blutstillungsmittel als hinreichend. Namentlich gilt dies von den capillaren Blutungen, welche nach Ruhe und Hochlagerung, sowie nach Compression der Wunde mit einem aseptischen Schwamm, oder nach Uebergiessen mit kalten antiseptischen Flüssigkeiten (z. B. Sublimatlösung $^1/_{5000}$) aufzuhören pflegen. Bei capillaren Blutungen ist ohnehin wegen der Kleinheit und grossen Zahl der Lumina die Ligatur nicht anwendbar. Auch viele parenchymatöse Blutungen können wir in der gleichen Weise stillen; selten ist es nöthig, die Unterbindung der etwas grössern Gefässe zu Hilfe zu nehmen. Bei Blutungen aus oberflächlicheren Theilen, welche wir jedenfalls durch die Naht zusammenfügen würden, kann man, wenn die Gefässe nicht erheblicheren Calibers sind, die Naht gleich als Blutstillungsmittel benutzen; man führt dann die Nahtfäden in unmittelbarer Nähe der blutenden Gefässe durch die Theile. In dieser Weise werden die Blutungen aus Gesichtswunden gewöhnlich gestillt. Arterien von dem Caliber der Coronariae labiorum bedürfen in der Regel keines andern Verschlusses. Für solche oberflächlich liegende Arterien in zu

nähenden Theilen macht man auch wohl noch von der Torsion Gebrauch.

§. 107. Bei einer gewissen Anzahl von Blutungen ist aber die Anwendung der Ligatur unmöglich, weil wir das blutende Gefäss nicht fassen oder nicht erreichen oder nicht auffinden können.

Die Unmöglichkeit, das blutende Gefäss zu fassen, stellt sich am häufigsten bei Blutungen aus dem Parenchym von Organen, sowie aus entzündlich infiltrirten oder neugebildeten Theilen heraus. Man bemüht sich, in solchen Fällen mit einer Pincette die blutende Stelle des Gewebes zu fassen und vorzuziehen, aber jedesmal reisst das Gefasste beim Vorziehen oder beim Versuch, eine Ligatur hinüberzuschlingen, ab. Durch Mitfassen des benachbarten Gewebes gelingt es manchmal, noch einen Halt für die Pincette und die Ligatur zu gewinnen. Man bedient sich, wenn man etwas mehr als das blutende Gefäss zu fassen beabsichtigt, der Pincetten mit kolbigen Fassenden; namentlich ist die von Bruns angegebene Pincette, welche zugleich mit starken, ineinanderfassenden Krallen versehen ist, sehr zweckmässig. Auch das Hervorziehen der ganzen blutenden Partie mit einem scharfen Haken macht es manchmal möglich, in brüchigen Theilen noch eine Ligatur zur Blutstillung anzuwenden.

Finden jedoch auch die kolbigen Pincetten und Haken in dem Gewebe keinen Halt, so muss man sich andern Blutstillungsmitteln zuwenden, und zwar bei Blutungen aus grössern Arterien der indirecten Ligatur, bei Blutungen aus kleinern oder venösen Gefässen der directen Compression oder der Cauterisation. — Die indirecte Unterbindung wird am besten an dem blutenden Gefäss selber und möglichst dicht über der verletzten Stelle angelegt. Zu dem Zwecke kann man, dem blutenden Gefässe folgend, die Theile von der Wunde aus aufwärts spalten, und sobald man in festere Theile gelangt ist, die Ligatur um das Gefäss herumschlingen. Lässt sich das blutende Gefäss seiner versteckten Lage wegen nicht nach aufwärts verfolgen und ist es deshalb auch unmöglich, das Gefäss selbst zu unterbinden, so geht man mit der Ligatur bis zur zuführenden Hauptarterie zurück, muss dann aber darauf sehen, dass die Unterbindung auch oberhalb des Abganges des das blutende Gefäss versorgenden Astes stattfindet. — Blutet es nur aus kleinern arteriellen oder aus venösen Gefässen, so ist die directe Compression der blutenden Stelle durch Tamponade der Wunde sehr wirksam und der Cauterisation in der Regel vorzuziehen. Man bedient sich stets eines aseptischen Tampons; sehr empfehlenswerth ist besonders die Anwendung des Jodoformmulls.

§. 108. Auch wenn das blutende Gefäss unerreichbar ist, kann die directe Ligatur nicht angelegt werden. Zu den unerreichbaren Blutungen gehören jedoch diejenigen nicht, welche an sonst zugänglichen Theilen unter der unversehrten Haut oder in der Tiefe enger Wundkanäle stattfinden. Subcutane Blutungen bedürfen indess eines directen Eingreifens nur dann, wenn die Erscheinungen auf eine Blutung aus einer namhaften Arterie hindeuten, die Blutgeschwulst also innerhalb der ersten Stunden noch sichtlich wächst, vielleicht auch isochron mit dem Arterienpuls zitternde Bewegungen

zeigt. Dann muss man, nachdem die zuführende Hauptarterie comprimirt oder das Glied an der centralen Seite abgeschnürt ist, einschneiden, nach Ausräumung der Blutgerinnsel die Arterienwunde aufsuchen und direct oberhalb und unterhalb derselben unterbinden. — Hat eine Arterienverletzung in der Tiefe einer engen Wunde stattgefunden, so ist in der Regel auch eine erhebliche Blutung nach aussen zu Stande gekommen und ist an dieser, sowie an der soeben erwähnten Blutgeschwulst die Bedeutung der Blutung zu erkennen. Man verfährt dann nach Dilatation der Wunde wie oben angegeben.

Wirklich unerreichbare Blutungen kommen ausser den Blutungen aus innern Organen selten vor. Auch ist die Unerreichbarkeit immer nur eine relative. Man wird sich in allen Fällen Mühe geben müssen, die Blutquelle zu erreichen, und erst, wenn die Schwierigkeiten unüberwindlich erscheinen, auf die directe Ligatur verzichten. Man kann auf diese eher verzichten, wenn die Blutung eine venöse, als wenn sie eine arterielle ist. Bei letzterer ist ohne directe Ligatur die Blutstillung eine sehr unsichere; Venenblutungen kann man dagegen, auch wenn sie sehr bedeutend sind, meist durch Tamponade (Jodoformtampon) zum Stehen bringen. Dieses Mittel scheint auch für die unerreichbaren arteriellen Blutungen noch das Beste zu sein. Küster stillte eine Blutung aus dem Anfangstheil der Art. vertebralis durch Jodoformtamponade. Bei noch grössern, an einer unerreichbaren Stelle verletzten Arterien (Carotis, Subclavia, Anonyma) wird man noch den digitalen Druck zu Hilfe nehmen müssen, indem man den Tampon mit den Fingern Stunden oder Tage lang gegen die verletzte Stelle angedrückt erhält.

§. 109. Auch Blutungen aus innern Organen sind für directe chirurgische Hilfe nicht immer unerreichbar. Von den Blutungen innerhalb der Schädelhöhle sind die gefährlichen aus der Art. meningea media und ihren Hauptästen durch directe Ligatur zu stillen, sobald eine offene Schädelfractur auf die verletzte Stelle leitet. Man dilatirt die Wunde, entfernt den Knochen durch Splitterextraction oder Ausmeisselung, legt damit die Dura mater frei und sucht an dieser die Arterienwunde auf. Die tiefe Lage derselben wird es meist nicht gestatten, die Ligatur nach Hervorziehen des Gefässes mit der Pincette anzulegen, man muss die Schlinge mit einer Nadel um die Arterie herumführen. Sind wohl Zeichen von Verletzung der Art. meningea media vorhanden, wird jedoch die Stelle der Arterienläsion nicht durch eine Wunde und leicht erkennbare Fractur bezeichnet, so müssen wir die Continuitätsunterbindung vornehmen, indem wir den Stamm der Arterie nach Trepanation der Schläfenbeinschuppe über dem Jochbogen (nach Vogt) freilegen, wie es Hüter und Socin ausführten. — Gluck bewies durch Cadaverversuche, dass die Unterbindung der Carotis interna während ihres Verlaufes durch das Felsenbein technisch möglich sei. Bei Arrosionsblutungen aus dieser Arterie dürfte also die directe doppelte Ligatur dieser Arterie nach Resection des entsprechenden Theiles des Felsenbeines in Frage kommen. Bisher hat man in solchen Fällen mit der indirecten Ligatur der Carotis communis oder der Carotis interna dicht über ihrem Abgange sich beholfen, und, wo Gefahr im Verzuge ist, wird man hierbei bleiben müssen.

Bei Blutungen aus den Organen der Brusthöhle ist die Blutquelle, auch wenn sie sich, was nicht oft der Fall ist, genauer diagnosticiren lässt, fast immer unerreichbar. Wir sind deshalb bei solchen Blutungen auf indirecte Blutstillungsmittel angewiesen. Man hat zwar daran gedacht, Herzwunden direct durch Heftung zu schliessen, doch wenn dies sich auch

bei Thieren als nicht ganz unmöglich erwiesen hat, dürfte es doch bei Menschen schwerlich ausführbar sein. Bei Herzblutungen wird unbedingte Ruhe immer das wichtigste Blutstillungsmittel sein; um diese herbeizuführen, wären Narcotica, Eisumschläge auf die Herzgegend zu Hilfe zu nehmen. Blutungen aus den grossen, mit dem Herzen zusammenhängenden Gefässen werden meist so schnell tödtlich, dass von einer Therapie keine Rede sein kann. Bei kleinen, nicht schnell zur Verblutung führenden Verletzungen stehen uns leider auch keine andern Mittel zu Gebote als bei Herzverletzungen. Blutungen aus bedeutenderen Gefässen der Lunge verhalten sich verschieden, je nachdem sie spontan durch Arrosion, oder durch eine Verletzung entstanden sind. Arrosionsblutungen, die die Bronchien erfüllen und sich durch Hämoptoë entleeren, können selbstverständlich nicht durch directen Gefässverschluss gestillt werden. Hier ist Ruhe das hauptsächlichste Hämostaticum, oft hat man auch bei innerem Gebrauch wirkende Mittel, wie Secale cornutum, zu Hilfe genommen. Blutungen nach Verletzungen der Lunge können zu Hämoptoë Anlass geben, ergiessen sich aber besonders in die Pleurahöhle, auch, wenn eine äussere Wunde vorhanden ist, nach aussen. Wegen der versteckten und meist nicht einmal zu ermittelnden Lage der blutenden Gefässe ist an eine Ligatur derselben nicht zu denken. Die Blutung kommt, wenn sie bedeutend ist, erst dadurch zum Stehen, dass sich die Pleurahöhle mit Blut und Luft in der Weise anfüllt, dass die Lunge unter dem Druck des Pleurainhaltes zusammensinkt. Man muss also darauf hinwirken, dass diese Compression der Lunge eintreten kann. Man verschliesst deshalb eine etwa bestehende äussere Wunde, damit Blut und Luft nicht nach aussen entweichen kann. Es kommt nun allerdings oft wegen der Compression der einen Lunge und wegen der durch Verdrängung des Mediastinum bewirkten Raumbeengung auch der andern Seite zu erheblicher Athemnoth, doch lässt diese in der Regel nach einiger Zeit nach. Wollte man der Athemnoth wegen die Wunde noch einmal öffnen und etwas Blut ablassen, so würde sich die Blutung aus den Lungengefässen wiederholen und nöthigen, die Wunde wieder zu schliessen; es würde also durch das Ablassen des Blutergusses nur ein noch stärkerer Blutverlust herbeigeführt, doch hinsichtlich der Besserung des Zustandes nichts gewonnen werden. Erst wenn einige Tage vergangen sind und man hoffen kann, dass die verletzten Gefässe sich schon geschlossen haben, ist bei fortbestehender Athemnoth die Entleerung eines Theiles des Blut- und Luftergusses gestattet.

§. 110. Blutungen aus den Organen der Bauchhöhle gestatten viel eher, direct einzugreifen und das blutende Gefäss zu unterbinden. Dies wird bei allen in die Bauchhöhle eindringenden Operationen ausgeführt, doch legt man, um die Operation zu vereinfachen und zu beschleunigen, wo es auf die Abschnürung eines grössern Theiles nicht ankommt, häufig statt mehrerer einzelner eine Massenligatur an. Besonders die Gefässstiele der Organe, die Adhäsionen derselben, die zu durchtrennenden Theile des Netzes, des Mesenterium werden am besten en masse abgebunden, wobei man jedoch mit einer Ligatur nicht zu viel fassen darf, weil man sonst die Gefässe nicht fest genug zuschnüren kann. — Bei zufällig entstandenen Wunden ist die directe Blutstillungsmethode in der Regel deshalb nicht anwendbar, weil uns verborgen bleibt, aus welchen Gefässen die Blutung stattfindet. Ist jedoch die blutende Stelle von einer Wunde aus zugänglich, so zieht man bei erheblicheren Blutungen die Gefässligatur in Gebrauch.

Bedeutende aus dem Parenchym der verletzten Milz, sowie der verletzten Niere kommende Blutungen kann man wegen der Unzugänglichkeit dieser Organe nicht direct stillen, auch würde wegen der grossen Anzahl der verletzten Gefässe und wegen der Brüchigkeit des Parenchyms die Einzelligatur nicht anwendbar sein. Man hilft sich durch die Massenligatur des Stieles des betreffenden Organes, muss dann aber auch die Exstirpation des

letztern hinzufügen, die Auslösung sogar, um den Stiel besser erreichen zu können, voranschicken. Die Exstirpation der verletzten Milz ist schon mehrfach ausgeführt, meist nachdem die Milz aus einer Wunde prolabirt war. Die Operation hatte in der Regel einen günstigen Ausgang. Die Exstirpation der Niere zur Stillung der Blutung aus dem verletzten Organ wurde von Simon vorgeschlagen.

Blutungen aus der verletzten Leber würde man, wenn das Organ durch eine Wunde freigelegt ist, vielleicht am besten dadurch stillen können, dass man die Wundspalte durch eine fest zusammengezogene Naht schliesst.

Bei Blutungen aus den Unterleibsorganen ohne Wunde bleibt in der Regel nichts weiter übrig, als durch strengste Ruhe das Aufhören der Blutung zu begünstigen. Nur die Hämorrhagien aus dem Magen und Darmkanal sind einem mehr directen hämostatischen Verfahren zugänglich. Bei Magenblutungen kann man durch Adstringentia (Tannin, Alaun, Liquor ferri sesquichl.), die in den Magen eingeführt werden, styptisch zu wirken suchen. Doch möchte dies, da wir die Mittel doch nicht concentrirt auf die blutende Stelle bringen können, sehr wenig nützen. Wirksamer ist gewiss schon das Verschluckenlassen von Eisstückchen, doch auch dies möchte bei stärkern arteriellen Blutungen nicht sehr viel helfen. Schilling hat die Compression der Magenwand durch einen mittelst eines Schlundrohres einzubringenden aufblasbaren Gummiballon empfohlen; allein die mechanische Reizung und Ausdehnung der Magenwand möchte hier eher nachtheilig als vortheilhaft wirken. Da die Blutungen aus dem Magen jedoch sehr gefährlich werden können, sind die Bestrebungen, direct gegen die Blutung vorzugehen, gewiss nicht zu verwerfen. Rydygier hat zuerst den Vorschlag gemacht, bei Arrosionsblutungen aus dem Magen die Pylorusresection vorzunehmen. Er will also den Magentheil, an welchem voraussichtlich das die Blutung verursachende Geschwür sitzt, ganz entfernen. Zweckmässiger möchte es vielleicht sein, nur das Ulcus, wie es Czerny zuerst ausführte, zu exstirpiren. Man wird dabei am besten, dem Vorschlage Czerny's folgend, das angewachsene Geschwür erst durch eine quere Incision der vordern Magenwand freilegen und dann von der Schleimhautfläche her excidiren. Das blutende Gefäss wird dabei durchschnitten oder entblösst; es wäre doppelt zu unterbinden. — Ein grosses Hinderniss dürfte bei einer solchen Operation immer die Menge des blutigen Mageninhaltes sein, von welchem nichts in die Bauchhöhle fliessen darf. Blutete es während der Operation noch fort, so wäre es nothwendig, von der künstlichen Magenöffnung aus mit den Fingern der linken Hand die leicht fühlbare Geschwürsgegend zu comprimiren, während man mit der rechten Hand die Schwämme einführt, die den Mageninhalt aufsaugen sollen. Durch Gehilfen müssten gleichzeitig die Ränder der Magenöffnung emporgezogen und die Umgebung vor Verunreinigung geschützt werden.

Von den Darmblutungen sind die wichtigsten die aus dem Rectum, denn aus andern Darmtheilen kommen nicht leicht bedeutende Blutungen. Die Mastdarmblutungen können, wenn auch mit geringem Erfolg, mit adstringirenden und kalten Injectionen behandelt werden. Stammen sie aus dem untersten Darmtheil, so ist viel wirksamer die Tamponade, welche man mit Jodoformmull ausführt. Hämorrhagien, welche aus den Gefässen der Aftergegend herrühren, stillt man direct und am besten durch die Ligatur oder das Cauterium actuale. Am häufigsten sind es seitliche Oeffnungen der erweiterten Venen, von denen diese Blutungen ausgehen. Man muss die blutenden Stellen dann stark hervorziehen und die ganze dadurch zugänglich gemachte Venenschlinge abbinden. Zu einer solchen directen Blutstillung am After braucht man fast immer die Chloroformnarcose, da ohne diese die reflectorischen Contractionen des Sphincter den Zugang versperren.

Bei spontanen Blutungen aus den Harnorganen und bei den meisten traumatischen kann von einer directen Blutstillung nicht die Rede sein. Es stehen uns in solchen Fällen überhaupt keine wirksamen Mittel zu

Gebote. Gewöhnlich werden adstringirende Mittel theils innerlich, theils als Injectionen angewandt, auch wohl noch äusserliche Eisapplicationen zu Hilfe genommen; von einem Einfluss dieser Mittel auf die blutenden Gefässe kann kaum die Rede sein. Man ist deshalb meistentheils nur darauf angewiesen, durch strengste Ruhe und Vermeidung jeder mechanischen Reizung auch Verhütung des Pressens zur Entleerung von Urin und Koth das Aufhören der Blutung zu begünstigen. Das Einführen von Kathetern muss deshalb unterlassen werden, was freilich der Schwierigkeit der Entleerung wegen nicht immer möglich ist. Wenn die Entleerung der Blase, wie es bei heftigeren Blasenblutungen vorkommt, durch Ansammlung von Blutgerinnseln gehindert wird, ist das Einführen von Kathetern meist auch nutzlos, da dieselben sofort durch die sich hineindrängenden Blutgerinnsel verschlossen werden. Es bleibt meist nichts weiter übrig, als abzuwarten, bis die Gerinnsel zerfallen und aufgelöst sind.

Bei den so häufig vorkommenden Blutungen aus den weiblichen Genitalien ist die Gefässligatur nur anwendbar, wenn die Blutquelle nicht jenseits des Scheideneinganges liegt. Nur wenn Prolapse vorhanden, sind auch noch höher gelegene Theile für die directe Ligatur zugänglich. Im übrigen kommen Kalt- und Heisswasserinjectionen, adstringirende Injectionen und namentlich die Tamponade in Anwendung. Auch glauben die Gynäkologen, der Styptica (Liquor ferri sesquichl.), mit welchen die Tampons durchtränkt werden, nicht ganz entbehren zu können.

§. 111. Von dem Verfahren, die Blutung durch directe Ligatur zu stillen, muss man endlich auch abgehen, wenn die Blutquelle unauffindbar ist. An den Extremitäten möchte dies nicht leicht vorkommen, weil wir durch dilatirende Incisionen uns die Blutquelle freilegen können. Doch müssen wir dabei freilich bedenken, dass der Nachtheil, den die dilatirende Incision herbeiführt, den Vortheil der Freilegung der Blutquelle überwiegen kann. Nur bei erheblichen arteriellen Blutungen ist es zweifellos, dass die directe Ligatur allein im Stande ist, die grossen Gefahren derartiger Verletzungen abzuwenden, und muss man deshalb bei solchen Blutungen unbedingt dazu rathen, mit Eifer und Sorgfalt die Blutquelle aufzusuchen, auch wenn dazu bedeutende Dilatationen nöthig sind. Sollte es dennoch nicht gelingen, die Blutquelle zu finden, so müsste man die Ligatur der zuführenden Hauptarterie anwenden und kann ausserdem die blutende Wunde mit einem antiseptischen Tampon ausfüllen. Das letztere Verfahren würde sich bei unauffindbaren Extremitätenblutungen geringerer Bedeutung (aus Venen, kleinern Arterien) am meisten empfehlen. In gleicher Weise, wie an den Extremitäten, kann bei unauffindbaren Blutungen im Bereich des Kopfes und Halses verfahren werden. Das Verfahren bei Stillung der Blutungen am Rumpf ist schon oben genügend beschrieben.

4. Prophylaxe der Blutung.

§. 112. Von einer Prophylaxe der Blutung kann selbstverständlich nur bei chirurgischen Operationen die Rede sein. Bei diesen sind Vorkehrungen gegen die Blutung deshalb von grosser Wichtigkeit, weil der Erfolg der Operation zum Theil von der Grösse des Blutverlustes abhängt.

Die Hauptverfahren haben wir, um die Blutung bei Operationen zu verhüten: 1) die Verwendung unblutiger Trennungsmethoden, 2) die

Hemmung des arteriellen Zuflusses und 3) die Herstellung einer mehr oder weniger vollkommenen Blutleere.

Das erste Verfahren vereinigt Prophylaxe und definitive Blutstillung; es kommt besonders in solchen Fällen zur Anwendung, in welchen erheblichere capilläre oder parenchymatöse Blutungen zu erwarten wären, und ist namentlich an unzugänglicheren Theilen, wie in den noch von aussen erreichbaren Tiefen der Schleimhauthöhlen, von grossem Vortheil. Das Ecrasement und die Galvanocaustik machen einander den Rang streitig; wo die eine dieser Methoden sich benutzen lässt, ist meist auch die andere verwendbar. Die Blutung wird von beiden fast gleich sicher verhütet, wenn man nur dafür sorgt, dass die Trennung nicht zu schnell vor sich geht. Die dritte Methode der unblutigen Trennung, die Abbindung (Ligatur, Apolinosis), lässt sich in der Regel nur verwenden, wenn gestielte oder von der Oberfläche emporzuhebende Theile abzutrennen sind.

§. 113. Das zweite Verfahren, die **Hemmung des arteriellen Zuflusses**, wird durch Compression oder, wo diese nicht sicher ausführbar, durch Ligatur der zuführenden Hauptarterie ausgeübt. Die digitale Compression ist immer schonender und sicherer, wie die instrumentelle und deshalb stets zu wählen, wenn ein sachverständiger Gehilfe zur Hand ist.

Die Wirkung der Sistirung des arteriellen Zuflusses ist von der Anordnung der Gefässe des betreffenden Theiles abhängig. Bestehen bedeutende Anastomosen mit dem Gebiete benachbarter Hauptarterien, so kann schon nach wenigen Minuten der Blutlauf in dem Theil wieder hergestellt sein und sich deshalb der Verschluss der Hauptarterie als unwirksam erweisen; sind wenig und nur kleinere Anastomosen vorhanden, so ist, da aus den meisten durchtrennten Arterien sich kein Blut oder nur sehr wenig entleert, der Blutverlust ein sehr geringer. Am vollkommensten ist die Wirkung der Hemmung des arteriellen Zuflusses im Bereich der sogenannten Endarterien; als eine solche ist z. B. die Arteria lingualis zu betrachten, nach deren Unterbindung man fast ohne Blutung an der betreffenden Zungenhälfte operiren kann.

Hat man zur Hemmung des arteriellen Zuflusses die Unterbindung ausgeführt, so ist damit in der Regel auch die definitive Blutstillung besorgt; doch wird man bei der Unsicherheit der indirecten Blutstillung gut thun, alle sichtbaren Gefässlumina, auch wenn keine Blutung aus ihnen bemerkbar, noch durch Ligatur zu verschliessen. — Ist zur Verhütung der Blutung die Compression angewandt, so muss die definitive Blutstillung noch, während die Compression fortdauert, vorgenommen werden, indem alle sichtbaren Gefässlumina zunächst berücksichtigt und dann durch wiederholtes Unterbrechen der Compression auch die bisher nicht verschlossenen Gefässöffnungen kenntlich gemacht werden.

In dem Theile, dessen zuführende Hauptarterie verschlossen wird, sind die Gefässe, wenn keine oder geringe Communicationen mit Nachbargebieten bestehen, relativ blutleer, weil kein arterieller Zufluss erfolgt und das in Folge dessen stagnirende Blut durch die Contraction der Gefässe zum Theil ausgetrieben wird. Sind jedoch viele venöse Anastomosen vorhanden, so kann das Blut aus den Nebenbahnen in das ischämische Gebiet überfliessen und dieses stärker füllen. Es blutet

dann nach Verschluss der Hauptarterie etwas stärker aus den Venen und Capillaren, doch nicht aus den Arterien, und fällt deshalb überhaupt die Blutung geringer aus. Wenn bedeutende arterielle Communicationen bestehen, ist, wie schon oben angegeben, die Wirkung des Verschlusses der Hauptarterie eine ungenügende.

§. 114. Man macht jetzt nur selten noch in der besprochenen Weise von der Hemmung des arteriellen Zuflusses bei Operationen Gebrauch.

Die Operationen am Kopf geben noch am ersten zur Verwendung dieses Verfahrens Veranlassung. Bei den bedeutenden Communicationen, welche im Gebiet der Carotiden bestehen, ist es jedoch nicht zweckmässig, die Compression der Carotis am Halse vorzunehmen; viel wirksamer erweist sich der Verschluss der zum Operationsgebiet verlaufenden Carotidenäste. Bei der Kleinheit derselben ist es meist nicht möglich, sie isolirt zu comprimiren, man lässt deshalb den Druck auf die das Operationsgebiet umgebenden Theile wirken, comprimirt z. B. die äussern Lippentheile beiderseits bei Operationen an der Ober- und Unterlippe, oder sperrt mit den comprimirenden Fingern, wenn an den Schädeldecken zu operiren, den betreffenden Theil derselben ab. In solchen Fällen kann man auch die percutane Umstechung anwenden; bei gefässreichen Tumoren der Schädeldecken z. B. ist die percutane Umstechung des Umfangs der Geschwulst ein gutes Mittel, eine übermässige Blutung zu verhüten.

Am häufigsten macht man bei Zungenoperationen von der Sistirung des Blutzuflusses Gebrauch. Wie schon oben angeführt, gewährt die Ligatur einer oder beider Art. linguales je nach Umständen einen bedeutenden Schutz gegen Blutungen bei Zungenoperationen.

Bei Operationen am Hals und Rumpf kann die prophylactische Absperrung des arteriellen Stromes nicht angewandt werden. Doch hat man bei Exstirpation von Mammatumoren die bezeichnete Prophylaxe zu Hilfe zu nehmen gesucht, indem man um die Basis der Mamma nach Durchstossung langer Spiesse eine Ligatur herumschlang. Das Verfahren hat wenig Werth, weil man bei den meisten Exstirpationen von Mammatumoren über die Gegend, an welcher man die Drüse abschnüren könnte, hinausgehen muss.

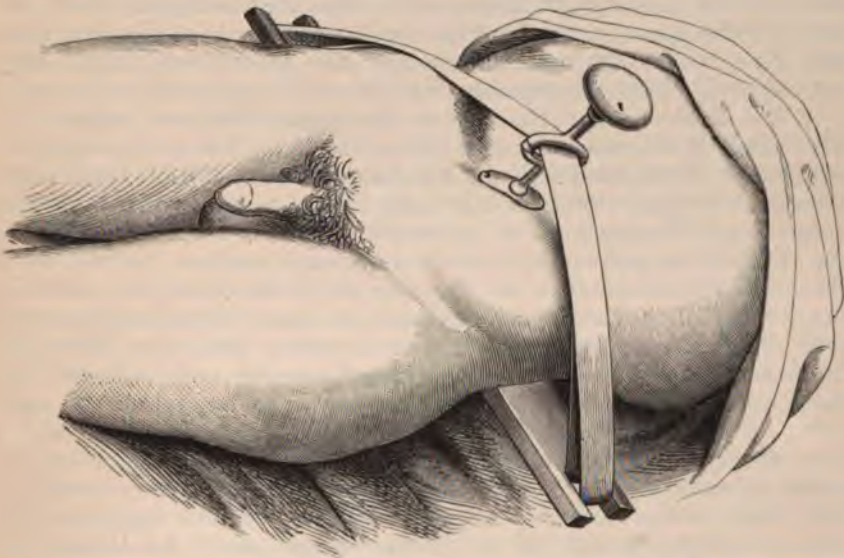
An den männlichen Genitalien lässt sich die Blutzufuhr leicht absperren durch Fingercompression an der Basis des Penis und des Scrotum; dies Verfahren zieht man deshalb auch manchmal zur Verringerung der Blutung bei Operationen an den genannten Theilen in Gebrauch.

Die Compression der zuführenden Hauptarterie dient aber namentlich seit langer Zeit zur Verhütung von Blutungen bei grössern Operationen an den Extremitäten. Durch Tourniquets, Compressorien oder Fingerdruck wird die Brachialis und Femoralis besonders während der Ausführung von Amputationen geschlossen erhalten. Das Verfahren ist neuerdings fast ganz verdrängt durch die noch vollkommener wirkende künstliche Blutleere (siehe weiter unten); doch ist die Compression der zuführenden Hauptarterie in allen denjenigen Fällen vorzuziehen, in welchen es von Vortheil ist, von Zeit zu Zeit für einen Moment das Blut wieder einströmen zu lassen, also namentlich bei Aufsuchung verletzter Hauptarterien. Auch kann man in manchen weiter unten zu

besprechenden Fällen die künstliche Blutleere nicht anwenden, und tritt dann die Absperrung des arteriellen Zuflusses an deren Stelle.

Bei Operationen an der Schulter kann man sich vor zu starken Blutungen durch digitale Compression der Art. subclavia oberhalb des Schlüsselbeines einigermassen schützen. Dieselbe ist jedoch nur bei magern und nicht zu kurzen Hälsen mit einiger Sicherheit auszuführen und erfordert immer einen geübten Gehilfen. — Noch schwieriger ist es, starke Blutungen bei Operationen an der Hüfte zu verhüten. Man hat bei diesen zur Compression der Aorta abdominalis seine Zuflucht genommen. Wenn der Darm leer ist, kann man in der That bei magern Personen die Bauchwand soweit eindrücken, dass man mit ihr die Aorta abdominalis gegen den Körper des 3. und 4. Lendenwirbels comprimirt.

Fig. 14.



Am leichtesten lässt sich dies ausführen bei Frauen, deren Bauchwand in Folge wiederholter Geburten erschlafft ist. Meist erfordert die Aortencompression einen ziemlich starken Druck, oft ist auch dieser wegen zu starker Spannung der Bauchwand, wegen hinderlicher Darmfüllung etc. unwirksam. Erleichtert wird die Aortencompression durch Anwendung des von Esmarch angegebenen, sehr zweckmässigen Compressorium (Fig. 14).

§. 115. Das dritte Hauptverfahren zur Verhütung der Blutungen bei Operationen ist die Herstellung der Blutleere an dem betreffenden Theil. Dieses setzt sich zusammen 1) aus der Vertreibung des Blutes, 2) aus der Verhinderung des Wiedereintritts des Blutes. Ausgetrieben wird das Blut meistentheils durch eine von der äussersten Peripherie bis über das Operationsgebiet hinaus gegen das Centrum

hinaufgeführte Gummibinde. Legt man diese unter ziemlich starker Anspannung so an, dass jede Cirkeltour von der folgenden etwa zum dritten Theile gedeckt wird, so wird durch die elastische Spannung der Binde das in den Gefässen enthaltene Blut bis über das Operationsgebiet hinaus zurückgedrängt. — Ein anderes Mittel, die Blutmenge des der Operation zu unterwerfenden Theiles zu verringern, ist die einige Zeit fortgesetzte Erhebung über die Höhe des Herzens (vgl. §. 73). Bei dem letztern Verfahren bleibt jedoch, auch wenn man noch, wie Wolff vorschlug, die Kältewirkung zu Hilfe nimmt, immer ein nicht geringer Theil des Blutes in den Gefässen zurück, während man durch die Gummibinde eine fast vollständige Blutleere herstellen kann.

Um das Wiedereinströmen des Blutes in den blutleer gemachten Theil zu verhindern, wird an der centralen Grenze desselben eine vollständige Abschnürung durch mehrere stark angespannte Cirkeltouren einer Gummibinde oder durch zwei- bis dreimalige Herumschlingung eines kräftig angezogenen Gummischlauches vorgenommen. Nach der Abschnürung muss, wenn das Blut durch eine Gummibinde ausgetrieben war, diese wieder abgenommen werden. Die abschnürende Binde resp. der Schlauch bleibt selbstverständlich während der Operation liegen.

Die Methoden der Herstellung künstlicher Blutleere können vor allem bei Operationen an den Extremitäten in Anwendung gezogen werden; an diesen lässt sich die Abschnürung oberhalb des Operationsgebietes sehr gut ausführen. Dieselbe ist besonders wirksam an den einknochigen Gliedabschnitten, an welchen durch den elastischen Strang alle Weichtheile gegen den Knochen comprimirt werden. An den zweiknochigen Gliedabschnitten ist dagegen die Compression der zwischen den Knochen liegenden Weichtheile eine weniger vollkommene, deshalb auch der Gefässabschluss ein weniger sicherer. Man thut daher gut, die Abschnürung, auch wenn das Operationsgebiet noch unterhalb der Mitte des Vorderarms oder Unterschenkels liegen sollte, am Oberarm oder Oberschenkel vorzunehmen. Man bedient sich dazu am besten einer etwa drei Finger breiten gewirkten Gummibinde. Einen Gummischlauch von etwa 2 cm Stärke zu verwenden, ist weniger zweckmässig, weil dieser eine schmalere Schnürfurche macht, deshalb die gedrückten Theile leichter schädigt als die Binde. Liegt jedoch das Operationsgebiet am obersten Theil einer Extremität, so muss man die Binde durch den Schlauch ersetzen, weil letzterer nicht so viel Platz wegnimmt.

§. 116. Für Operationen an der Schulter und Hüfte lässt sich das Verfahren nicht in gleicher Weise, wie an den untern Extremitätenabschnitten verwenden. An der Schulter legt man die Abschnürungsbinde am besten in Form einer hohen Spica humeri mit oberer Kreuzung an, lässt sodann einen Gehilfen von obenher in die Kreuzung der Bindentouren hineingreifen und diese stark gegen den Hals anziehen. Hierdurch wird dreierlei erreicht: erstens werden die Bindentouren stark gegen die Art. axillaris angezogen, zweitens wird das Operationsgebiet etwas mehr freigelegt und drittens wird der den obern Theil des Thorax umfassende Bindencirkel etwas gelockert. Bei manchen Operationen an der Schulter nimmt auch die in der beschriebenen Weise angelegte Binde (resp. Schlauch) noch zu viel Platz in Anspruch und bleibt nichts

weiter übrig, als sich mit der digitalen Compression der Subclavia oberhalb des Schlüsselbeins zu begnügen.

Eine wichtige Schulteroperation aber lässt sich unter voller Blutleere ausführen, das ist die Exarticulation. Bei dieser bringen wir mit dem Gummischlauch eine circuläre Constriction im obersten Theil des Oberarmes an, schneiden dann unter derselben alle Weichtheile (nach zweckmässiger Methode) bis auf den Knochen durch, verschliessen darnach sorgfältigst alle in der Wunde sichtbaren Gefässlumina (was durch eine vorherige Durchsägung des Knochens noch mehr erleichtert wird). Ist dies geschehen, so entfernt man den umschnürenden Schlauch; die darauf etwa noch folgende geringe Blutung wird erst gestillt, sodann aber das noch zurückgebliebene oberste Ende des Knochens in der Weise aus dem Gelenk gelöst, dass man alle Weichtheile unmittelbar am Knochen abtrennt, wobei eine nennenswerthe Blutung nicht mehr erfolgt.

Ganz dasselbe Verfahren kann man zur blutlosen Exarticulation des Oberschenkels einschlagen. Bei andern Operationen an der Hüfte lässt sich die Abschnürung durch eine Spica coxae ausführen, doch wird durch dieselbe, da sich ihr oberer Cirkel über das Becken hinspannt, die Blutzufuhr nicht vollkommen abgesperrt und muss man deshalb noch die Aortencompression zu Hilfe nehmen.

Ausser für Extremitätenoperationen eignet sich das Verfahren der künstlichen Blutleere noch für Operationen an den männlichen Genitalien. Den Penis sowohl als das Scrotum oder eine Scrotalhälfte kann man durch Compression mit einer schmalen, einen Finger breiten Gummibinde blutleer machen und mittelst eines dünnen Gummischlauches abschnüren. Da sich die Blutungen aus den genannten Theilen leicht beherrschen lassen, macht man jedoch nur selten von der Prophylaxe Gebrauch. — An den übrigen Theilen des Körpers kann man die künstliche Blutleere nur ausnahmsweise anwenden, wenn der Theil, an welchem zu operiren ist, stark über die Oberfläche hinausragt und sich an seiner Basis abschnüren lässt.

Bei gefässreichen Geschwülsten der Schädeldecken gelingt es meist durch Anlegung einer elastischen Mitra Hippocratis mit stark schnürenden circulären Touren die Theile so blutleer zu machen, dass nach Durchschneidung und Zurückschlagung der das Operationsgebiet deckenden Touren die Exstirpation ohne bedeutende Blutung vorgenommen werden kann. Manchmal sind jedoch diese Geschwülste vom Knochen her so reichlich mit Gefässen versorgt, dass durch das beschriebene Verfahren die Blutfülle kaum verringert wird.

§. 117. Können wir die prophylactische Anämisirung für eine Operation verwenden, so ist es meist auch das Zweckmässigste, das Operationsgebiet ganz blutleer zu machen, wie das durch die Compression mit der elastischen Binde geschieht. Für manche Fälle ist es jedoch wünschenswerth, in dem Operationsgebiet noch etwas Blut zu erhalten, denn die Unterscheidung der einzelnen Gewebe ist nicht selten leichter, wenn dieselben noch von etwas Blut erfüllt sind. Namentlich die sehr gefässreichen Gewebe, wie Granulationen, weiche Neubildungen, Angiome, heben sich, wenn sie ganz blutleer sind, von den übrigen Geweben nicht deutlich ab. Man schickt deshalb in solchen Fällen der Abschnürung die verticale Erhebung des Theiles — während der Einleitung der

Chloroformnarcose — voraus. Vielleicht hat auch das Zurückbleiben einer gewissen Quantität Blut in den Gefässen noch den Vortheil, dass die kleinern Gefässe sich noch während der Constriction durch Gerinnsel verschliessen. Bei völliger Blutleere muss sich dagegen nach Lösung der Abschnürung das Gefäss erst wieder mit Blut füllen, was selbstverständlich mit einer Blutung verbunden ist, ehe der gedachte Gefässverschluss eintreten kann.

Hat man das Blut mit der elastischen Compressivbinde ausgetrieben, so erscheint, wenn man die Compressivbinde nach Anbringung der circulären Abschnürung wieder abgenommen hat, der Theil kühl und weiss, oft mit einem Stich ins grünliche. Die Temperatur desselben sinkt allmählich um 2—3° C. Die Sensibilität ist etwas herabgesetzt, doch nicht so weit, dass man schmerzlos operiren könnte. Der Umfang des Gliedes hat um ein Geringes abgenommen. Schneidet man ein, so fliesst kaum ein Tropfen Blut, die Gewebe erscheinen ganz blutleer, nur in den Venen ist an einzelnen Stellen noch etwas Blut enthalten.

P. Bruns hat Versuche darüber angestellt, wie viel Blut unter solchen Umständen noch in den Geweben enthalten und wie viel aus ihnen ausgetrieben ist. Er fand, dass aus 5 nach Abschnürung dicht über dem Knie amputirten Unterschenkeln durchschnittlich 70 % des Blutgehaltes durch die elastische Binde entleert werden konnten, während 30 % zurückblieben. Es ergibt sich daraus, dass dem Körper durch Anwendung der Compressivbinde bei Amputationen eine nicht unerhebliche Menge Blutes, das sonst verloren gehen würde, erhalten bleibt.

Nach der Herstellung der Blutleere wird der Puls kurze Zeit frequenter und kräftiger, um dann wieder zum frühern Stande zurückzukehren (Brooke, Gamgee); schnürt man später noch eine zweite Extremität ab, so wiederholt sich die vorübergehende Steigerung der Frequenz und Stärke des Pulses.

§. 118. Die Blutleere des Operationsgebietes erleichtert das Operiren erheblich; man kann, da man alle Theile genau erkennt, mit der grössten Sorgfalt und Genauigkeit, wie beim Präpariren am Cadaver, die Theile von einander lösen. Einen Schutz vor der Blutung gewährt die Blutleere aber nur während der Operation; sobald diese vollendet ist und die Constrictionsbinde abgenommen wird, füllen sich die Gefässe sofort wieder und stürzt das Blut aus den Gefässöffnungen hervor, ja die Blutung kann sogar nach Beseitigung der Abschnürung stärker sein, als sie ohne dieses Verfahren gewesen sein würde, denn die Herzaction erfährt nun abermals eine vorübergehende Steigerung, und der Druck, dem die Gefässe ausgesetzt waren, bewirkte eine Lähmung der Gefässmuskulatur, welche zur Folge hat, dass alle vorher blutleeren Gefässe unmittelbar nach Beseitigung der Abschnürung sich ausdehnen. Dies erkennt man besonders daran, dass der vorher blasse Theil sich sofort und genau bis zur Grenze der Abschnürung stark röthet. Die Röthung hält etwa 5—10 Minuten lang an, um dann allmählich der normalen Färbung Platz zu machen. Erst wenn die Röthung sich verloren hat, lässt die heftige Blutung nach.

Den besten Schutz gegen diese nachträglichen starken Blutungen gewährt das Verfahren, noch während der Theil blutleer ist, mit der grössten Sorgfalt alle grossen und kleinen Gefässlumina in der Wunde

aufzusuchen und durch die Ligatur zu verschliessen. In den blutleeren Geweben kann man die Gefässöffnungen gut erkennen. Da jedoch auch, wenn man dies ausgeführt hat, immer noch aus den Capillaren und etwa übersehenen grössern Gefässen eine beträchtlichere Blutung folgt, ist es räthlich, den Theil nach Lösung der Constrictionsbinde stark erheben und gleichzeitig die zuführende Hauptarterie comprimiren zu lassen, während man mit einem antiseptischen Schwamm noch einen Druck auf die Gefässlumina der Wunde ausübt. Ist das Stadium der Gefässlähmung vorüber, was man aus der Rückkehr der normalen Farbe des Theiles erkennt, so senkt man den Theil wieder und unterbindet etwa noch blutende Gefässe. Man hat auch durch Ergotininjection (Gröbenschütz) und durch Application des galvanischen oder des inducirten Stromes auf die Wundfläche (Riedinger) die Gefässlähmung zu bekämpfen und dadurch die Blutung einzuschränken versucht, doch ist das beschriebene, von König angegebene Verfahren viel wirksamer. Uebt man die Prophylaxe nach dieser beschriebenen Methode, so verlaufen kleinere Operationen fast ganz ohne Blutung und ist auch bei grössern, wie den Amputationen der Gliedmassen, die Blutung eine ausserordentlich geringe. Bei den Amputationen wird auch noch das in dem wegfallenden Gliede enthaltene Blut zum grössten Theil dem Körper erhalten.

Wendet man bei Aufsuchung und Verschluss der Gefässöffnungen vor Lösung der Constrictionsbinde die grösste Sorgfalt an und unterbindet jedes sichtbare Gefäss, so ist es so unwahrscheinlich, dass nach Ablauf des Stadiums der Gefässlähmung noch eine beachtenswerthe Blutung zu Stande kommt, dass man es wagen kann, noch während die Abschnürung fortdauert, die Wunde zu schliessen und zu verbinden. Wird darnach erst die Constrictionsbinde entfernt und unter Elevation und Compression der Hauptarterie das Vorübergehen der Gefässlähmung abgewartet, so bekommt man, einige aus den Venen ausfliessende Tropfen ausgenommen, während und nach der Operation gar kein Blut zu sehen, nur bei dem ersten Wundverband zeigt sich, wie auch sonst, eine geringe Blutdurchtränkung der Verbandstoffe. Dieses Verfahren, die Operation wahrhaft blutlos zu machen, ist von Esmarch vielfach geübt und würde allgemein zu empfehlen sein, wenn es nicht immer mit einem gewissen Risico verbunden wäre. Denn findet wider Erwarten doch nach Lösung der Constriction eine Blutung in der Wunde statt, so sammelt sich das Blut in der Tiefe derselben an, und ergeben sich während des weitern Verlaufs alle Nachtheile, welche mit der Zurückhaltung eines grössern Extravasates verbunden sind.

§. 119. Da bei der Herstellung der künstlichen Blutleere die Weichtheile nicht blos lange Zeit blutlos erhalten, sondern überdies, wenigstens an einer Stelle, stark zusammengeschnürt werden, so sollte man meinen, könnte dies nicht ohne Schädigung der Organe abgehen. In der That sind auch Fälle vorgekommen, welche dies beweisen könnten.

Escher, Weise und andere Autoren wollen vorübergehende Lähmungen einzelner Nerven beobachtet haben. Diesen vereinzelten Fällen gegenüber stehen jedoch viele Hunderte, vielleicht Tausende, in denen durchaus keine Störung der Innervation nach der Abschnürung wahrgenommen wurde. Wahrscheinlich war die Lähmung, wo sie vorgekommen, durch eine zu starke oder zu lang dauernde Abschnürung verschuldet. In Escher's Fall hat die Constrictionsbinde 14 (!) Stunden gelegen.

Ausserdem hat man manchmal Gangrän an den blutleer gemachten Theilen, besonders Gangrän der Amputationslappen, eintreten sehen. Indess auch dieses Ereigniss ist ein verhältnissmässig seltenes und, wo es vorgekommen, ist es immer noch fraglich, ob die Blutleere wirklich die Schuld daran trug, ob nicht auch noch andere Ursachen für Gangrän eingewirkt hatten. Gangrän der Lappen oder Lappenränder nach Amputationen war überdies auch schon vor Einführung der Blutleere nicht ganz selten.

Jedenfalls mahnen die erwähnten Erfahrungen, dass man nicht zu fest und nicht zu lange abschnüren darf. Um die Gefässe vollkommen zu comprimiren, braucht man nicht den stärksten, mit einer elastischen Binde auszuübenden Druck anzuwenden. Wie stark man die Binde anziehen soll, lässt sich jedoch im allgemeinen nicht angeben und muss die Erfahrung lehren. Da man mit einem Gummischlauch stärker zusammenschnüren kann, als mit einer Binde, ist letztere, wo sie anwendbar, vorzuziehen. — Wie lange die Abschnürung eines Theiles ohne Nachtheil vertragen wird, kann man im allgemeinen nicht sagen. Thatsächlich hat man in vielen Fällen mehrere Stunden lang die Constriction wirken lassen, ohne dass Gangrän oder auch nur eine Störung der Innervation eintrat. In dem schon erwähnten Falle von Escher folgte auf die 14stündige Abschnürung nur eine vorübergehende Lähmung und Schwellung des Theiles. Eine starke und anhaltende schmerzhafte hyperämische Anschwellung des Theiles, welche leicht zu diapedischen Blutaustritten in die Gewebe führen und Muskellähmungen hinterlassen kann, ist auch von Andern nach langdauernder Constriction beobachtet.

Der Nachweis, dass an Theilen, die längere Stunden abgeschnürt waren, die Blutgefässe für die Blutkörperchen durchlässig werden, wurde schon von Cohnheim experimentell an Thieren geführt. — Nach Jefremoff vertrugen Hunde eine 2—8stündige Abschnürung einer Extremität ohne Nachtheil. Lange Zeit, bis 25 Stunden, fortgesetzte Abschnürung rief eine derbe serösblutige Infiltration hervor. — Ueber die nach langdauernder Constriction eintretenden Lähmungen stellte Leser Untersuchungen an. Er wies nach, dass in den Muskeln der abgeschnürten Theile unter Entzündungserscheinungen eine Anzahl von Muskelfasern zu Grunde gehen. Aehnliches hatte schon vorher Heidelberg gefunden.

Verwendet man die Blutleere zur Prophylaxe bei Operationen, so wird man selten Veranlassung haben, sie über eine Stunde auszudehnen. Benutzt man sie, wie gleich zu besprechen, zur provisorischen Blutstillung, so wird man sich, wo schon Blutinfiltration der Gewebe eingetreten ist, hüten müssen, die Constrictionsbinde lange liegen zu lassen, weil in den Blutextravasaten schon ein Gangrän begünstigendes Moment gegeben ist. Auch wenn man zur Heilung von Aneurysmen von der Abschnürung Gebrauch macht, muss man daran denken, dass schon der Gefässerkrankung wegen leichter Gangrän eintritt, als in andern Fällen. Man wird also im allgemeinen, obgleich Beispiele länger dauernder unschädlicher Constriction bekannt sind, gut thun, ein Glied nicht über eine Stunde lang blutleer zu erhalten.

§. 120. Endlich hat man auch noch die Befürchtung gehegt, dass das Blutleermachen einer grössern Extremität eine nachtheilige, selbst

gefährliche Blutüberfüllung des übrigen Körpers hervorrufen könne. v. Basch fand auch, dass nach Abschnürung eines Beines das Volumen des andern Armes sich erheblich vergrösserte; indess schien diese Massenzunahme durch Reflexwirkung von den gedrückten sensiblen Nerven (Nerv. saphenus maj.) des Beines zu entstehen. Worm-Müller wies durch Versuche nach, dass das Gefässsystem eines Thieres mit nur vorübergehender Steigerung des Blutdruckes eine grosse Menge neu eingeführten Blutes aufnehmen konnte, dass sich das Gefässsystem also sehr schnell der vermehrten Füllung anpasste. Wir können demnach um so weniger erwarten, dass eine anhaltendere Drucksteigerung in den Gefässen nach Anämisirung eines Körpertheils eintreten werde, als die in das übrige Gefässsystem zurückgedrängten Blutmengen keineswegs sehr gross sind. Nehmen wir mit Ranke und P. Bruns an, dass der Blutgehalt der Extremitäten etwa $^1/_{26}$ des Gewichts derselben beträgt, und mit P. Bruns, dass 70 % dieses Blutes durch die elastische Binde ausgepresst wird, so würde die Anämisirung der ganzen untern Extremität eines Erwachsenen doch höchstens 240—300 gr Blut in die übrigen Gefässe des Körpers hineinbefördern. Es kommt aber nur sehr selten vor, dass man einen so grossen Theil des Körpers blutleer zu machen hat, und möchte bei den meisten Extremitätenoperationen nicht viel mehr als die Hälfte dieser Blutmenge in den übrigen Körper zurückgedrängt werden. Es ergibt sich hieraus, dass die Besorgniss, es könne durch die Blutleere eine nachtheilige Steigerung des Blutdruckes bewirkt werden, eine ganz ungegründete ist, und hat man auch bei der praktischen Anwendung der Blutleere in dieser Hinsicht ungünstige Erfahrungen nicht gemacht.

Da durch die von der Peripherie aufsteigende Gummibinde nicht nur das Blut und die Lymphe centrumwärts verdrängt wird, sondern auch andere in den Geweben enthaltene Flüssigkeiten fortbewegt werden, so darf man die Compressivbinde nicht anwenden an Gliedern, an welchen die Gewebe mit Eiter oder Jauche durchsetzt sind.

Beschränkt sich die Eiterung oder Jauchung auf einen Theil des Gliedes, so muss man, wenn man die Compressivbinde anlegt, wenigstens den infiltrirten Theil des Gliedes mit ihr überspringen. Bei circumscripten und namentlich bei schon geöffneten Abscessen braucht man dagegen nicht zu befürchten, dass die Binde den Eiter in die Gewebe hineinpresst, denn solche Eiterungen sind durch eine feste Granulationsmembran umschlossen.

§. 121. Die bei der Herstellung der Blutleere angewandte Constrictionsbinde kann nur wirken, wenn die Gefässe gehörig compressibel sind. Haben dieselben jedoch starre Wandungen, wie es an den Arterien namentlich bei ältern Leuten nicht selten vorkommt, so bleiben sie trotz der Umschnürung durchgängig. Es werden in solchen Fällen die Venen viel stärker zusammengedrückt als die Arterien, sie füllen sich deshalb nach Anlegung der Umschnürungsbinde sehr stark an, und bemerkt man an dem betreffenden Theil alsbald eine starke venöse Hyperämie als Zeichen, dass die Herstellung der Blutleere nicht gelungen ist. In solchen Fällen, die also bei Arteriensclerose sich am ersten ereignen, muss man die Umschnürungsbinde sofort wieder abnehmen

und statt der Constriction die digitale Compression der Hauptarterie anwenden.

Auch wenn der Knochen sehr bedeutende Gefässe enthält, kann die Herstellung der Blutleere durch Abschnürung misslingen, weil durch die Knochengefässe der untere Theil des Gliedes mit Blut versorgt wird. Man sieht auch in solchen Fällen gleich nach der Abschnürung eine erhebliche strotzende Anfüllung der oberflächlichen Venen, welche zur Wiederabnahme der Constrictionsbinde nöthigt.

Bei einer von uns wegen eines grossen Abscesses im untern Markraume des Femur mit Kniegelenkseiterung vorgenommenen Amputation füllten sich trotz normaler Beschaffenheit der Arterien nach Anlegung der Abschnürungsbinde die Venen des Beines so stark an, dass die Constriction wieder beseitigt werden musste. Nach der Durchsägung des sehr stark verdickten Femur spritzte es von der Sägefläche in einem ziemlich starken und anhaltenden Strahl, der von einer bedeutend erweiterten Knochenarterie herrührte.

Die Herstellung einer künstlichen Blutleere im Operationsgebiet ist von verschiedenen Chirurgen schon seit Beginn dieses Jahrhunderts angestrebt. Sartorius (1806) wickelte vor Durchschneidung der Achillessehne das Bein von unten auf mit einer Binde ein und comprimirte mit Hilfe von graduirten Compressen, welche unter die Binde gelegt wurden, die Arteria femoralis. Bei Amputationen war man darauf bedacht, das in dem wegzunehmenden Theile enthaltene Blut dem Körper zu erhalten. Ch. Bell (1821), Langenbeck (1853) empfahlen zu dem Zwecke austreibende Bindeneinwicklungen. Stromeyer wandte solche auch vor der Operation des Aneurysma an. Andere Chirurgen suchten vor der Amputation den zu entfernenden Theil durch Erhebung blutleer zu machen und legten darauf ein Tourniquet an. Dieses Verfahren wurde von Clover und Erichson, Gulson, Verneuil u. A. geübt. Chassaignac empfahl 1856 für Amputationen eine das Blut austreibende Bindeneinwicklung und darauf das Tourniquet; Grandesso-Silvestri (1871) bediente sich zu gleichem Zweck schon der Gummibinde und des elastischen Schlauches. Alle diese Verfahren hatten jedoch nicht recht Eingang in die Praxis gefunden. Erst nachdem Esmarch (1873) sein Verfahren mit der Gummibinde und dem Schlauch bekannt gemacht und in der darauf folgenden Zeit durch Wort und Schrift viel dazu gethan hatte, die Vortheile des Verfahrens in das rechte Licht zu stellen, nachdem namentlich auch noch Koenig ein zweckmässiges Mittel angegeben hatte, die störenden Blutungen nach Wegnahme der Constrictionsbinde möglichst zu verringern, fand es allgemein Anwendung in der Praxis und ist jetzt ein wichtiges und unentbehrliches Hilfsmittel der operativen Technik.

Unter den Mitteln, welche der Blutung bei Operationen vorbeugen, ist schliesslich noch der Verschluss der in der Operationswunde sichtbar werdenden Gefässe vor ihrer Durchtrennung zu nennen. Bei den meisten grössern mit dem Messer auszuführenden Operationen wird dieses Mittel, wo sich die Gelegenheit bietet, angewandt.

5. Provisorische Blutstillung.

§. 122. Da jede erhebliche Blutung sofort Hilfe nöthig macht, so ist man nicht immer in der Lage, sogleich das für den Fall zweckmässigste Mittel zur definitiven Stillung der Blutung anzuwenden, sondern muss sich oft zunächst mit einem provisorischen Blutstillungsmittel helfen.

Am ehesten ist man im Stande, sofort die Compression anzuwenden; diese wird auch von Laien in der Regel sogleich in Gebrauch gezogen. Die Compression wirkt am sichersten, wenn sie direct gegen die blutende Stelle gerichtet ist. Wo eine zugängliche Wunde vorhanden ist, wird man in dieser mit ganz reinen Fingern die blutenden Stellen comprimiren können, oder mit einem ganz reinen Tuch, das am besten mit einer antiseptischen Lösung angefeuchtet ist, auch mit einem ganz reinen Schwamm oder, wo sie zur Hand sind, mit antiseptischen Verbandstoffen die Wunde verstopfen. Ausserdem sorgt man für Ruhe des Körpers, Hochlagerung des blutenden Theiles.

Ist die Hilfe für die definitive Blutstillung nicht gleich zu beschaffen (muss also noch zum Arzt geschickt, oder müssen Materialien herbeigeschafft werden), oder soll der Verletzte noch einem Transport unterworfen werden, so ist es zweckmässig, auch durch indirecte Compression den Zufluss des arteriellen Blutes zu hemmen. Dies geschieht durch digitale Compression der zuführenden Hauptarterie oder durch Abschnürung des vorher einige Minuten erhobenen Theiles mit einer, wenn möglich, elastischen Binde. Man denke jedoch daran, dass eine solche Abschnürung ohne dauernden Nachtheil allerhöchstens eine Stunde fortgesetzt werden kann. Man unterbreche also nöthigenfalls die Abschnürung für kurze Zeit. Bei Blutungen unterhalb des Ellenbogens kann man auch statt der Constriction, wenn auch nicht mit ganz so sicherem Erfolg, die forcirte Beugung anwenden. Ist die Quelle der Blutung nicht zugänglich, so können als provisorische Blutstillungsmittel nur indirecte Compression, Ruhe, Elevation, Eisumschläge zur Anwendung kommen. Blutungen, welche aus Körperostien zu Tage kommen, werden durch Verstopfung derselben provisorisch gestillt.

Da Blutungen hauptsächlich so lange provisorisch gestillt werden müssen, bis ärztliche Hilfe herbeigeholt ist, so ist es sehr wichtig, die Laien mit zweckmässigen Mitteln zur provisorischen Blutstillung bekannt zu machen. Es wäre den Laien in dieser Beziehung besonders einzuprägen, dass ein comprimirender Verschluss der Wunde zwar sehr wirksam ist, dass dieser aber durchaus nicht mit unreinen Stoffen und unreinen Händen vorgenommen werden darf, dass ferner blutstillende Pulver und Flüssigkeiten nicht in die Wunde gebracht werden sollen; endlich wären die Laien mit der Wirkung und Technik der Ruhe, der Erhebung, der indirecten Compression und Constriction, der Eisapplication bekannt zu machen. Esmarch hat den sehr guten Gedanken gehabt, den allgemeinern Gebrauch eines sehr elastischen Hosenträgers zu empfehlen, damit die elastische Binde für die Abschnürung des blutenden Theiles immer zur Hand sei.

Hinsichtlich des Gebrauches einer Constrictionsbinde wären Laien besonders darauf aufmerksam zu machen, dass der Druck der Binde so stark sein muss, dass die Venen unterhalb derselben nicht anschwellen, sonst könnte die Binde statt die Blutung zu hindern, sie vielmehr fördern.

§. 123. Auch bei chirurgischen Operationen macht man in der Regel von der provisorischen Blutstillung Gebrauch, damit man durch die Blutstillung nicht zu häufigen Unterbrechungen der operativen Acte genöthigt wird. Operirt man ohne Anwendung der prophylactischen Blutleere, so wird jedes bedeutendere blutende Gefäss sofort, nachdem

es durchtrennt ist, mit den Fingern oder besser mit einer Schieberpincette verschlossen. Ist die Operation vollendet, oder wird zweckmässigerweise eine Pause gemacht, so werden alle provisorisch verschlossenen Gefässe — manche erst, nachdem sie noch einmal genauer oder isolirter gefasst sind — definitiv und meist durch die Ligatur geschlossen. Nur kleine Gefässe, die nach probeweise ausgeführtem Abnehmen der Pincette gar nicht mehr bluten, kann man unter Umständen bei der definitiven Blutstillung unberücksichtigt lassen.

Wendet man für eine Operation die prophylactische Blutleere an, so kommt die provisorische Blutstillung nach Abnahme der Constrictionsbinde in Anwendung, indem man das Glied erhebt, die Hauptarterie comprimirt und an die blutenden Gefässenden Schieberpincetten hängt.

6. Behandlung der Folgen der Blutungen.

§. 124. Beginnt, wie es oft vorkommt, die ärztliche Behandlung unmittelbar, nachdem eine sehr starke Blutung stattgefunden hat, so hat man meist als erste zu erfüllende Indication die Wiederbelebung des in tiefster Ohnmacht daliegenden pulslosen Patienten vorzunehmen, da die Blutung in Folge des Absinkens des Blutdruckes schon zum Stehen gekommen ist.

Zur Wiederbelebung lege man zunächst den Patienten horizontal, um den Blutgehalt von Gehirn und Medulla oblongata zu vermehren, sodann erhebe man die Extremitäten und suche das Blut derselben durch mehrfaches Streichen centrumwärts zu befördern, oder schnüre sie, wenn Gummibinden zur Hand sind, mit diesen bis zu vollständiger Anämie ein. Da man wegen der Gefahr dauernder Störungen in den anämisirten Extremitäten die Binden nicht lange liegen lassen darf — höchstens eine Stunde —, ist es zweckmässig, abwechselnd die untern und die obern Extremitäten blutleer zu machen. Darauf massire man den Unterleib, um das in dessen Venen enthaltene Blut möglichst zum Herzen zu schaffen; endlich injicire man auch noch Aether subcutan, halte den Körper warm. — Ist der Patient wieder etwas zu sich gekommen, so gebe man ihm belebende Getränke, Wein, Thee, Fleischbrühe.

Während man die beschriebenen Maassregeln anordnet resp. ausführt, sehe man sich auch nach der Blutung um und verhüte deren Wiederkehr durch Tamponade der Wunde oder Höhle, aus der die Blutung kommt; sobald Zeit dazu vorhanden, muss man dann, wo eine sicherere Blutstillungsmethode anwendbar und angezeigt ist, den Tampon entfernen und die definitive Blutstillung vornehmen.

In den meisten Fällen haben die angegebenen Belebungsmittel einen günstigen Erfolg. Schon nach 10—15 Minuten wird der Puls wieder fühlbar und schlägt der Patient die Augen wieder auf. Man muss ihn dann noch eine Zeit lang horizontal liegen lassen, auch die Abschnürung der Extremitäten noch, bis der Puls etwas voller geworden ist, fortsetzen. — Bleibt jedoch die Wirkung der Belebungsmittel aus, so muss man ohne Verzug zur Salzwasserinfusion oder Bluttransfusion schreiten, welche stets, während die oben beschriebenen Maassregeln ausgeführt werden, vorzubereiten sind (siehe das nächste Capitel).

§. 125. Von den Folgen der Blutungen sind ferner zu behandeln die in dem Körper zurückgehaltenen Extravasate, sowie die nachbleibende Anämie.

Die diffus die Gewebe infiltrirenden Extravasate werden, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, meist ohne Störung resorbirt. Bei diesen Extravasaten ist also nichts weiter zu thun, als das Hinzutreten neuer Schädlichkeiten abzuwenden. Die am meisten zu fürchtenden Schädlichkeiten sind Zersetzungs- und Eiterungserreger, weil diese Verjauchung und Vereiterung des Blutergusses mit Zerfall des ihn einschliessenden Gewebes hervorrufen. Diese Schädlichkeiten abzuhalten, ist die antiseptische Behandlung das beste Mittel, nicht nur wenn gleichzeitig eine Wunde vorhanden ist, sondern auch bei intacten äussern Decken. Denn wenn in dem letztern Fall Eiterung hinzukommt, so sind die Eiterungserreger wohl meist durch die unversehrt erscheinende Haut über dem Extravasat eingedrungen. Es möchte sich deshalb, auch wenn keine Wunde vorhanden, empfehlen, die mit Extravasaten durchsetzten Theile mit einem antiseptischen Verbande zu bedecken. Ausserdem müssen alle sonstigen Krankheitserreger, z. B. auch die etwa im Magen- und Darmkanal vorhandenen, ferngehalten oder beseitigt werden.

Eine zweite zu berücksichtigende Schädlichkeit sind Circulationsstörungen, welche an dem mit Extravasaten durchsetzten Theile sich leicht einstellen, theils in Folge der Trennung vieler Gefässe, theils in Folge des Druckes der Extravasate. Diese Circulationsstörungen werden auf das geringste Maass beschränkt bei vollkommener Ruhe und bei einer den Abfluss des Venenblutes begünstigenden Lagerung des Theiles. Bei erheblicheren, die Gewebe infiltrirenden Extravasaten ist dies nicht ausser Acht zu lassen.

Die Behandlung der die Gewebe infiltrirenden Extravasate hat oft auch den Zweck verfolgt, die Resorption des Blutes zu beschleunigen. Die verschiedenen Salben und Tincturen, welche auf den blutinfiltrirten Theil gestrichen die Resorption fördern sollten, übergehen wir, weil von ihnen eine Wirkung auf das Extravasat kaum nachweisbar sein möchte, sie auch zur Zeit fast nicht mehr in Gebrauch sind. Dagegen verdient die Compression und Massage mehr Berücksichtigung.

Die Compression des blutinfiltrirten Theiles wird fast immer mit Ruhe desselben, oft auch mit Hochlagerung verbunden. Man sieht während des Gebrauchs der Compression die Infiltration des Theiles schnell rückgängig werden; ob sich jedoch diese Wirkung nur auf die Beseitigung der mit dem Bluterguss verbundenen Circulationsstörung bezieht, oder auf das schnellere Verschwinden des Blutkörperchen-Infiltrates der Gewebe, vermag ich nicht zu entscheiden.

Die grösste Beschleunigung der Resorption verspricht man sich von der Massage. In der That verschwinden viele von subcutanen Verletzungen mit Blutergüssen herrührende Beschwerden, namentlich Schmerzen und Gebrauchsunfähigkeit, auffallend schnell nach Gebrauch der Massage. Dieser Effect ist aber jedenfalls nur zum Theil davon abhängig, dass der Bluterguss schneller resorbirt wird; zum Theil ist es der belebenden, gleichsam nervenstärkenden Wirkung der Massage zuzuschreiben. Doch muss eine gewisse Beschleunigung der Extravasat-Resorption durch die Massage anerkannt werden.

Um hierüber ins Klare zu kommen, habe ich mit Stud. Schäffer (siehe dessen Dissertation: „Ueber die Resorption von Blutextravasaten") Versuche an Kaninchen angestellt. Das injicirte Blut zeigte sich nach der Massage über eine grössere Fläche verbreitet und meist erheblich schneller resorbirt, als die gleiche Quantität bei demselben Kaninchen ohne Massage. Auch die mit chinesischer Tusche, in das Kniegelenk injicirt, unternommenen Versuche von v. Mosengeil hatten dasselbe Resultat, doch war die Beschleunigung der Resorption noch eine viel eclatantere.

Jedenfalls nimmt die Massage unter den zur Beschleunigung der Aufsaugung von Blutergüssen empfohlenen Mitteln die erste Stelle ein.

§. 126. Bei den schärfer abgegrenzten, in Gewebslücken liegenden Extravasaten, sowie bei den seröse Höhlen ausfüllenden Blutergüssen erfolgt die Resorption im allgemeinen nicht so leicht und ungestört, wie bei den die Gewebe infiltrirenden. Es ist nicht nur längere Zeit zur Resorption erforderlich, sondern treten auch leicht Zeichen einer entzündlichen Reaction (Gewebsverdichtung, seröse Exsudation) hinzu. Auch kommt es wegen der verzögerten Resorption leichter zur Vereiterung als bei diffusen Extravasaten. Man muss deshalb vor allem darauf bedacht sein, derartige in Höhlen eingeschlossene Extravasate, soweit möglich, frühzeitig zu entleeren. Ein etwa zurückbleibender Theil wird dann schnell resorbirt. Die Entleerung ist namentlich bei den Blutergüssen in Gelenken und Schleimbeuteln leicht auszuführen, weil das Blut in diesen längere Zeit flüssig zu bleiben pflegt und daher durch einen in die prall gefüllte Höhle eingestossenen Troiquart bis auf einen kleinen Rest gut abfliesst. Die Vortheile der frühzeitigen Entleerung des in Schleimbeutel und Gelenke ergossenen Blutes durch Punction sind so eclatant, dass dieses Verfahren für alle erheblicheren Extravasate der Art dringend empfohlen zu werden verdient. Die Operation ist auch, wenn sie unter genauester Befolgung der Regeln der Antiseptik vorgenommen wird, ganz ungefährlich.

Bei Extravasaten im Brust- und Bauchfellsack kann man dagegen zur Punction nicht ohne weiteres rathen. Ueber die Entleerung von Blutergüssen aus dem Pleurasack ist schon §. 109 das Nöthige gesagt. Peritonäale Extravasate kann man nur ablassen, wenn sie abgesackt sind und eine deutliche fluctuirende Geschwulst bilden. Dies tritt aber bei solchen Blutergüssen oft erst so spät ein, dass sie dann schon grösstentheils geronnen, zum Theil auch zerfallen sind und sich nicht mehr durch einen Troiquart, sondern nur durch eine Incision entleeren lassen. Diese Operation ist aber nur dann von Vortheil, wenn man eine antiseptische Behandlung der Wunde folgen lassen kann. Bei spontan entstandenen abgesackten peritonäalen Extravasaten darf man auch wegen der Gefahr, dass sich die Blutung wiederholt, eine frühzeitige Entleerung nicht vornehmen.

Die in grössern Gewebslücken enthaltenen Extravasate gerinnen frühzeitig, doch kann ein Theil des Blutes noch ziemlich lange flüssig bleiben. Jedenfalls lassen sie sich nur selten durch einen Troiquartstich hinreichend entleeren, man muss, wenn man sie herauslassen will, schon einen Einschnitt zu Hilfe nehmen. Dies ist in der That bei allen

grössern Blutergüssen der Art sehr zu empfehlen, sobald sie leicht zugänglich sind. Doch muss eine streng antiseptische Wundbehandlung darauf folgen, sonst könnte der Einschnitt leicht zur Vereiterung des in der Umgebung des entleerten Extravasates noch in den Geweben enthaltenen Blutergusses Anlass geben. Eine frühzeitige Entleerung der in grössern Gewebslücken befindlichen Blutergüsse ist aber oft deshalb nicht möglich, weil sie anfangs durch den diffusen Bluterguss ringsherum verdeckt werden; erst wenn letzterer grösstentheils resorbirt ist, kommen die circumscripten Extravasate deutlich zu Tage als flache fluctuirende oder härter und weniger elastisch anzufühlende Geschwülste. Es ist auch dann noch von erheblichem Vortheil, sie zu eröffnen und das Blut zu entleeren.

Früher scheute man sich mit Recht vor einer Incision der subcutanen Extravasate, weil man, so lange man nicht mit Hilfe der Antiseptik die Eiterung verhüten konnte, nach der Incision in der Regel ausgedehnten eitrigen Zerfall beobachtete, der bei langsamer Resorption der geschlossenen Extravasate gewöhnlich ausgeblieben wäre.

Ausser der Punction und Incision können bei den abgesackten Blutergüssen auch alle die schon oben für die Behandlung diffuser Extravasate angegebenen Mittel mit Erfolg in Anwendung gezogen werden.

§. 127. Was endlich die Behandlung der nach starken Blutungen zurückgebliebenen Anämie betrifft, so kann diese eine rein exspectative sein, da, wenn keine neuen Blutverluste erfolgen, das Blut sich auch ohne unser Zuthun innerhalb einiger Wochen wieder bildet. Durch gute und kräftige Ernährung wird die Regeneration des Blutes gefördert. Ob man sonst noch etwas thun kann, ist mindestens zweifelhaft. Einige versprechen sich vom Eisengebrauch eine Beschleunigung der Blutbildung. Laache beobachtete unter dem Gebrauch der Blaud'schen Pillen eine auffallend rasche Vermehrung der Zahl der rothen Blutkörperchen und des Hämoglobingehaltes bei einem nach wiederholten Blutungen anämischen Manne, wie eine solche bei Chlorotischen während des Eisengebrauchs schon längst festgestellt ist. Wichtiger noch als die Darreichung des Eisens möchte die Beseitigung anderer die Blutbereitung störender Krankheitszustände sein.

Cap. III.

Die Transfusion und Infusion.

1. Historisches und Physiologisches.

§. 128. Die Geschichte der Transfusion ist nicht von der der Infusion zu trennen. Beides sind Operationen, welche bezwecken, einen dem Individuum fremden Stoff in das Blut einzuführen; bei der Transfusion ist dieser Stoff Blut eines andern Individuums, bei der Infusion eine arzneiliche, nährende oder nur die Gefässe füllende Flüssigkeit.

Die Ahnung von der Bedeutung des Blutes für Leben und Ge-

sundheit des Menschen, die Anschauung, dass im Blute der Sitz des Lebensgeistes sei, hatte offenbar schon sehr früh auf die Idee geführt, dass man durch Veränderung der Blutmischung gewaltige Wirkungen erzielen könne, und dass sich durch Einführung gewisser Stoffe in das Blut die Lebensgeister umstimmen und auffrischen liessen. Dieser Idee ist wohl der durch Ovid's Metamorphosen uns überlieferte Mythus von den Verjüngungskuren der Zauberin Medea entsprossen. Diese gab ihrem altersschwachen Schwiegervater Aeson dadurch jugendliches Aussehen und Kraft wieder, dass sie ihm aus einer Halswunde das alte Blut entleerte und dafür einen aus vielen Ingredienzien zusammengekochten Saft theils durch die Wunde, theils durch den Mund einflösste. Die Töchter des Pelias stiftete sie dadurch zum Morde ihres Vaters an, dass sie ihnen eine Verjüngung desselben in Aussicht stellte; sie ruft ihnen zu: „Zückt das Schwert, das alte Blut zu entleeren, damit ich mit jugendlichem Blute die leeren Adern erfülle.“ Wenn man aus diesen Erzählungen auch nicht entnehmen kann, dass Medea eine Infusion oder Transfusion ausgeführt habe, so scheint aus ihnen doch hervorzugehen, dass man sich zu Ovid's Zeiten und wahrscheinlich schon weit früher mit derartigen Gedanken trug. In der That hat man jahrhundertelang an dem Wahne festgehalten, man könne durch Einflössen von Blut Krankheiten heilen und neue Kräfte verleihen. Das Trinken von Blut ist ein uraltes, bis in die neueste Zeit in Gebrauch gewesenes Volksmittel gegen die Epilepsie; Marsilius Ficinus (um 1480) führt als Stärkungs- und Verjüngungsmittel das Trinken von Blut aus der geöffneten Ader eines Andern an; für die Bereitung mancher alter Heiltränke bestand die Vorschrift, Blut zuzumischen, das oft noch gekocht und destillirt wurde; auch der Aberglaube des Vampyrismus hängt mit der Anschauung von der verjüngenden Kraft des Blutgenusses zusammen. Von einer directen Ueberführung des Blutes in die Gefässe ist zuerst bei Cardanus (1556) die Rede. Wir erfahren von ihm, dass man es schon damals für möglich hielt, Blut von einem jugendlichen Individuum in die Gefässe eines andern zu leiten. Dasselbe ergibt sich auch aus einer kritischen Schrift von Libavius (1615), der die Phantasten verspottet, welche sich die wunderbarsten Wirkungen von der Transfusion versprechen. Er sagt z. B.: „Auf diese Weise können Tugend, Grossmuth, Güte aus einem Menschen ohne dessen Nachtheil in einen andern übertragen werden. Soll dieser neue Gemüthszustand in einen andern verändert oder wieder der vorige werden, so lässt sich auch dies leicht bewirken. Tritemius machte einen Prinzen in einer Stunde gelehrt und des Lateinischen kundig, nahm aber diese Gabe wieder von ihm, obgleich er freigebig dafür beschenkt worden war.“ Scheel meint, dass diese satirischen Bemerkungen gegen des Magnus Pegelius (in Rostock Ende des 16. Jahrhunderts) marktschreierische Ankündigungen eines neuen wunderbaren Heilmittels, das eben in der Transfusion bestanden habe, gerichtet gewesen seien. Auch in einer 1628 erschienenen Schrift von Colle zu Padua ist von der Transfusion als von einem Mittel, von dem man bekanntermassen Verjüngung hoffe, die Rede.

§. 129. Eine neue Wendung nahm die Geschichte der Transfusion nach der Entdeckung des Kreislaufes durch Harvey (1628).

Wenn früher die Hoffnung auf grosse Wirkungen der Transfusion nur auf dunkeln Ahnungen beruhte, so schien nun eine physiologische Erklärung und Bestätigung dieser Wirkungen gegeben zu sein, auch musste die Wirkung der Transfusion selbst als Beweis von der Richtigkeit der Harvey'schen Lehre angesehen werden. Derartige Betrachtungen regten zunächst den Theologen Potter an, mehreren bedeutenden Aerzten die Vornahme von Transfusionsversuchen vorzuschlagen (1638), jedoch fand dieser Vorschlag nicht die gehörige Beachtung. In Zusammenhang mit den Fortschritten der Physiologie standen jedoch allem Anscheine nach nicht die Infusionsversuche, welche ein Gutsbesitzer v. Wahrendorf zu seiner Unterhaltung an Jagdhunden (1642) vornehmen liess. Dagegen wurden im Vaterlande Harvey's zum Theil unter Leitung der Philosoph. Society seit 1656 eine grössere Reihe von Versuchen angestellt zu dem Zwecke, die Wirkung der Ueberführung fremder Stoffe und fremden Blutes in die Gefässe eines andern Individuums klarzustellen. Zunächst übte Christoph Wren seit 1656 die Infusion von Arzneistoffen bei Hunden, welche Experimente der berühmte Robert Boyle mit grossem Interesse verfolgte. Fortgesetzt wurden die Infusionsversuche von Clarke, der jedoch nach jahrelangem Experimentiren nicht die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass eine in das Blut gelangende Substanz heilsam wirken könne, ohne vorher durch die Verdauung umgeändert zu sein. Auch am Menschen hatte man schon 1657 eine nicht ganz gelungene Infusion gewagt. Clarke hatte an Thieren auch schon Blut infundirt, war aber mit der directen Ueberleitung von Gefäss zu Gefäss (1664) nicht zu Stande gekommen. Die Blutinfusionsversuche setzte Coxe 1665 fort.

Die directe Ueberleitung des Blutes gelang zuerst Richard Lower (1666), der vorher schon an Hunden mit Bier-, Wein- und Milchinfusionen experimentirt hatte. Diese Operation Lower's ist die erste an Thieren ausgeführte directe Transfusion. Lower leitete das Blut aus der Arteria cervicalis eines Hundes in die Vena jugularis eines andern, welchem vorher bis zu gänzlicher Ermattung Blut entleert war. Durch Lower's Transfusionen angeregt, beschloss die Philosoph. Society weitere Untersuchungen über die Transfusion anzustellen. Man ernannte zu dem Zweck eine Commission, von welcher bis 1667 eine Reihe von Thiertransfusionen vorgenommen wurden, um deren Ausführung sich besonders King Verdienste erwarb, während von Robert Boyle hauptsächlich durch Aufstellung einer Anzahl zu lösender Fragen die Richtung dieser Versuche bestimmt wurde. Nachdem man von Hund zu Hund und Schaf zu Schaf transfundirt hatte, versuchte man zwischen Hund, Schaf, Kalb und Fuchs das Blut auszutauschen, ferner von einem räudigen Hund in einen gesunden überzuleiten. Meist hatte man aus einer Arterie das Blut in eine Vene geleitet, aber auch von Vene zu Vene zu transfundiren wurde versucht. Die Experimente zur Ueberführung des Blutes aus der Arteria pulmonalis in die Aorta misslangen, dagegen wurde mit Erfolg bei einem Hunde das Blut aus der Carotis in dessen Vena jugularis geleitet. Man benutzte zur Transfusion kupferne oder silberne Röhren und Federkiele. Bei der immer noch geringen Anzahl von Versuchen waren die Ergebnisse nur spärliche und unsichere.

§. 130. Im Jahre 1667 begann man auch in Frankreich Transfusionsversuche anzustellen, nachdem schon 9 Jahre früher der Benedictiner R. de Gabet diese Operation geplant und besprochen hatte. Jean Dénis und Emmerez waren es, welche die ersten Thierversuche vornahmen. Sie wurden in ihren Bestrebungen wesentlich unterstützt durch Tardy, welcher in einer Schrift für die Transfusion eintrat und deren Ausführung bei Menschen (am besten von Mensch zu Mensch) empfahl. Die Operation könne bei Greisen, Kachectischen etc. von Nutzen sein. Durch diese Auseinandersetzungen, sowie durch weitere Thierversuche, welche die Assimilation fremdartigen Blutes zu beweisen schienen, ermuthigt, wagten Dénis und Emmerez am 17. Juni 1667 die Transfusion zum ersten Male an einem Menschen auszuführen. Einem durch Krankheit und zahlreiche Aderlässe sehr entkräfteten, matten und schläfrigen jungen Manne wurde nach einem Aderlass eine beträchtlich grössere Quantität Lammblut eingeflösst. Es traten danach keine Störungen ein, vielmehr soll der Ernährungs- und Kräftezustand sich sichtlich gehoben haben.

Der günstige Erfolg spornte Dénis an, auf dem betretenen Wege fortzuschreiten, und wurden von ihm in Gemeinschaft mit Emmerez noch mehrere Lamm- und Kalbsblutüberleitungen an Kranken vorgenommen. Doch blieb die neue Kurmethode, von der sich Dénis bei einer grossen Zahl von Krankheiten wunderbare Erfolge versprach, nicht ohne Anfechtung (Lamy, de la Martinière, Perrault). Schliesslich suchten die zum Theil von Neid und Missgunst getriebenen Gegner Dénis durch Ausnutzung eines Falles zu vernichten, in welchem kurz nach einer von ihm beabsichtigten, doch nicht wirklich ausgeführten Transfusion der Tod eingetreten war (1668). In der That gelang es ihnen auch, nicht nur die Operation gänzlich in Misskredit zu bringen, sondern auch einen Richterspruch zu erzielen, nach dem fernerhin ohne Zustimmung der Pariser Facultät eine Transfusion am Menschen nicht mehr ausgeführt werden durfte. Da aber die Aerzte der Facultät Gegner der Transfusion waren, kam dies einem Verbote der Transfusion gleich. Die Transfusion wurde in Folge dessen in Frankreich zunächst am Menschen nicht mehr vorgenommen.

Kurze Zeit nachdem die erste Transfusion am Menschen in Frankreich ausgeführt war (1667), wurden auch in England durch Lower und King zwei Lammbluttransfusionen an einem sich freiwillig dazu hergebenden Individuum vollzogen, welche wenigstens nicht von nachtheiliger Wirkung waren. In der Folge jedoch unterblieben unter dem Eindruck der Niederlage, welche der Operation in Frankreich bereitet war, weitere derartige Unternehmungen. Auch für die früher mit Eifer betriebenen Thierversuche erlosch nunmehr das Interesse.

Dafür wandte man sich wieder mehr der Infusion zu. Bis zum Ende des 17. Jahrhunderts sind sowohl in Frankreich (Drélincourt), als in England (Courtin, King, Moulin) zahlreiche Infusionsversuche an Thieren ausgeführt.

Auch in Italien wurde um die gleiche Zeit (1667—68) mehrfach, namentlich von Massini und Magnani, mit der Transfusion an Thieren experimentirt, auch 4mal von Riva und Manfredi die Ueberleitung von Thierblut in den Menschen vorgenommen. Bemerkenswerth ist, dass Magnani fast verblutete Hunde durch Zu-

führen von Hundeblut am Leben erhalten konnte, während unter gleichen Verhältnissen mit Lammblut versehene Hunde Blutharnen (einer auch Kollern im Leibe) bekamen und starben.

In Deutschland hatten sich Major in Kiel und Elsholz seit 1664 und 1665 mit der Infusion beschäftigt und diese nicht nur an Thieren versucht, sondern auch an Menschen geübt. Major beschreibt auch die Transfusion mit der Spritze von Mensch zu Mensch, ohne sie zu empfehlen. Auch Elsholz thut der Transfusion von Mensch zu Mensch Erwähnung, hält aber die directe Ueberleitung für besser, als das Verfahren mit der Spritze. Die in Frankreich und England an Menschen ausgeführten Transfusionen regten auch einen deutschen Chirurgen zur Nachahmung an, ohne dass Thierversuche vorhergeschickt wären. Balthasar Kaufmann führte unter Assistenz des berühmteren Purmann 1668 zu Frankfurt a. O. an 4 Personen Lammbluttransfusionen aus. Der erste Patient (Lepra) genas, die 3 andern wurden danach erheblich kränker und kamen dergestalt von Kräften, dass sie sich Jahr und Tag kaum von ihrer „Schafs-Melancholey" erholten. Thierversuche über die Transfusion scheinen in Deutschland zu jener Zeit nicht weiter ausgeführt zu sein als von Dolaeus (1690); er heilte einen reudigen Hund durch Ueberleitung des Blutes eines gesunden. Zahlreich waren dagegen bis zum Ende des 17. Jahrhunderts die in Deutschland vorgenommenen Infusionsversuche.

§. 131. Während des ganzen 18. Jahrhunderts ruhte die Transfusion fast vollständig. Von manchen Chirurgen wird sie noch erwähnt, jedoch mit dem Bemerken, dass ihre Erfolge den gehegten Erwartungen nicht entsprochen hätten. Eine Anregung zur Wiederaufnahme der Transfusion wurde erst durch die Versuche von Rosa und Bichat gegeben. Rosa (1788) fand bei Thierexperimenten die wichtige Thatsache, dass man ohne Nachtheil die Blutmenge eines Thieres bedeutend vermehren kann. Bichat (1805) suchte durch Transfusionsversuche die Unterschiede der Wirkung des arteriellen und venösen Blutes zu ermitteln. Das venöse Blut wirkte erregend auf das Herz, lähmend dagegen auf das Gehirn und die peripherischen Nerven.

Grosse Verdienste um die Transfusion hat Blundell (1824) sich erworben. Durch Thierversuche stellte er die Thatsache fest, dass das arterielle Blut sowohl als das venöse belebende Kraft habe, dass nach Verblutungen eine viel geringere Blutmenge, als verloren gegangen, dazu gehöre, um das Leben zu erhalten, dass hungernde Thiere bei wiederholten Transfusionen länger am Leben blieben als ohne diese, dass endlich verblutete Hunde durch Menschenblut wohl wieder belebt, aber nicht dauernd am Leben erhalten werden könnten. Blundell führte auch die Transfusion von venösem Menschenblut mit der Spritze ein und ermöglichte dadurch erst die leichtere und häufigere Ausführung dieser Operation. Blundell war auch der erste, der nach Ablauf von 150 Jahren wieder Transfusionen am Menschen vornahm. Bald darauf wurde von mehreren englischen Aerzten namentlich nach erschöpfenden Blutungen post partum die Transfusion in Gebrauch gezogen.

Ueber der praktischen Verwerthung der Transfusion vergass man nicht auch die experimentellen Untersuchungen über dieselbe fortzu-

setzen und sich dadurch über die Wirkung und Anwendbarkeit der Blutüberführung immer mehr Klarheit zu verschaffen. Zunächst sind die Experimente von Prevost und Dumas anzuführen (1821). Das wichtigste Ergebniss derselben war, dass defibrinirtes Blut dieselbe belebende Wirkung hätte, als unverändertes Blut. Ausserdem fanden sie, dass die Transfusion von Blut einer fremden Art die Thiere nicht am Leben zu erhalten im Stande wäre. Dieffenbach (1828) bestätigte im wesentlichen die Resultate der vorgenannten Forscher, führte auch einige Transfusionen an kranken Menschen (bei Hydrophobie, Cholera) aus. Bischoff's Versuche (1835) leiteten ihn zu dem Schluss, dass bei Menschen nur defibrinirtes und wieder erwärmtes Menschenblut zu verwenden sei. Auch Joh. Müller sprach sich auf Grund seiner Versuche für die Verwendung des defibrinirten Blutes aus. Brown-Séquard stellte fest, dass die belebende Wirkung des transfundirten Blutes vom Gasgehalt desselben abhängig sei; dem sauerstoffreichen Blute komme eine belebende Kraft in hohem Grade zu, während mit Kohlensäure gesättigtes Blut unter asphyctischen Erscheinungen den Tod herbeiführen könne.

Nächst Dieffenbach war es besonders Martin (1859), der die Transfusion als Heilmittel beim Menschen wieder in Aufnahme brachte. Derselbe führte in zahlreichen Fällen von gänzlicher Erschöpfung durch Blutung post partum die Transfusion mit meist günstigem Erfolge aus, und zwar benutzte er venöses nichtdefibrinirtes Menschenblut, das in geringer Quantität mit einer Spritze beigebracht wurde. Larsen (1847) war der erste, welcher beim Menschen defibrinirtes Menschenblut transfundirte, freilich mit ungünstigem Ausgang.

Sehr gefördert wurde die Lehre von der Transfusion durch die umfassenden Versuche Panum's (1863). Die Ergebnisse derselben waren hauptsächlich folgende. Defibrinirtes Blut vermag das verloren gegangene normale Blut vollkommen zu ersetzen und wie dieses zu functioniren, es erliegt nicht früher dem Zerfall als letzteres. Wird einem Thiere Blut einer andern Species eingeflösst, so vermag dies durch Belebung den Verblutungstod zu verhindern, doch ist die Kräftigung nur eine vorübergehende, weil die Körperchen des fremden Blutes zerfallen und aufgelöst wieder durch Nieren und Darm ausgeschieden werden. Beim Menschen sollte man nur Menschenblut zur Transfusion verwenden und zwar im defibrinirten (gequirlten) Zustande, weil dadurch einestheils störende und nachtheilige Gerinnungen vermieden werden, anderntheils das gequirlte Blut durch seinen grössern Sauerstoffgehalt wirksamer ist als venöses. Auch durch Eis eine Zeit lang conservirtes defibrinirtes Blut lässt sich, wenn es vorher wieder erwärmt ist, mit Erfolg zur Transfusion benutzen. Man muss sich hüten, bei der Transfusion das Gefässsystem übermässig zu füllen, sowie durch zu schnelles Injiciren eine Störung der Herzthätigkeit hervorzurufen.

Sowohl bei den Thierexperimenten, als bei den am Menschen geübten Transfusionen hatte man namentlich die belebende Wirkung der Transfusion nach Blutverlusten geprüft und ausgenutzt. Doch war schon Dieffenbach darauf verfallen, Infectionskrankheiten durch die Transfusion zu bekämpfen; es schwebte ihm dabei der Gedanke vor,

für das vergiftete Blut gesundes zu substituiren. Dieser Gedanke wurde von Traube, Wagner, Kühne, Eulenburg und Landois weiter verfolgt, wozu zunächst eine auf Traube's Spitalsabtheilung ausgeführte Transfusion bei Kohlenoxydvergiftung Anlass gab. Kühne konnte bei Versuchen an Hunden den Nachweis führen, dass, wo andere Mittel im Stich liessen, noch die Transfusion die Folgen der Kohlenoxydvergiftung zu beseitigen im Stande war. Neudörfer, Esmarch, Hüter transfundirten bei Sephthämischen, Weber, Blasius, Mosler bei Leukhämie. Eulenberg und Landois suchten die Transfusion combinirt mit Blutentleerungen (depletorische Transfusion) als Mittel bei Vergiftungen im allgemeinen einzuführen, und wiesen durch Thierversuche die Wirksamkeit dieses Verfahrens auch bei Kohlensäure-, Chloroform-, Aether-, Strychnin-, Morphium- und Phosphorvergiftung nach. Dieselben Forscher zeigten auch, wie schon vorher Blundell, dass bei hungernden Thieren durch Transfusion der tödtliche Ausgang verzögert werden könne. In der Folge wurde jedoch durch Panum und Worm-Müller nachgewiesen, dass von einer eigentlichen Ernährung hungernder Thiere durch die Transfusion keine Rede sein könne, weil immer ein bestimmtes Verhältniss zwischen Blutmenge und Körpergewicht erhalten bleibt, nach einer künstlichen Vermehrung der Blutmenge auch im Inanitionszustande eine Regulirung des Verhältnisses zum Körpergewicht durch stärkere Ausscheidungen stattfindet.

Die immer grössere Klarstellung der Wirkung der Transfusion durch zahlreiche Thierversuche, die Erleichterung der Operation durch den Gebrauch der Spritze und die Anwendung defibrinirten Blutes, sowie die immer vollkommenere Ausbildung der Technik machten, dass die Ausführung der Transfusion in der Praxis immer häufiger wurde. Landois konnte bis zum Ende des Jahres 1874 schon 478 Fälle sammeln.

§. 132. Seit Panum's Untersuchungen hatte man fast allgemein die indirecte Transfusion von defibrinirtem Menschenblut geübt. Die Richtigkeit dieses Verfahrens wurde jedoch durch Mittler wieder in Frage gestellt (1868), der bei seinen Thierversuchen günstigere Resultate hatte, wenn die directe Ueberleitung selbst mit fremdartigem Blut vorgenommen wurde, als wenn defibrinirtes Blut injicirt wurde. Gesellius (1873) glaubte aus diesen und eigenen Versuchen schliessen zu müssen, dass man nur undefibrinirtes, d. h. „ganzes Blut“ verwenden dürfe, und dass man besser Thierblut wie Menschenblut benutzen solle. Diese mit grosser Dreistigkeit unter Abweisung und Verdächtigung aller entgegenstehenden Ansichten vorgebrachte Lehre erneuerte in der That die fast schon vergessene Thierbluttransfusion, da sie in Hasse (in Nordhausen) einen begeisterten Anhänger fand, der in kurzer Zeit eine grössere Anzahl von directen Lammbluttransfusionen mit anscheinend günstigem Erfolge ausführte. Da Hasse die Lammbluttransfusion auch als ein Heilmittel für Tuberkulose empfahl, war Gelegenheit zur Vornahme der Operation reichlich gegeben. Gesellius' und Hasse's Rathe folgend, wurde die Lammbluttransfusion besonders von O. Heyfelder, Sander, Fiedler und Birch-Hirschfeld, Brügelmann, E. Küster u. A. geübt, ohne ebenso günstige Resultate als die zuerst von Hasse gerühmten zu erzielen.

Von physiologischer Seite erhob sich gegen die Lammbluttransfusionen zuerst Landois, dann Ponfick und Panum. Landois wies (wie sich aus mehreren 1873—75 erschienenen Arbeiten ergibt) durch zahlreiche Thierversuche nach, dass 1) die Blutkörperchen des fremdartigen Blutes im Blute der andern Species aufgelöst werden; 2) die Blutkörperchen der verschiedenen Arten sich hinsichtlich ihrer Löslichkeit in fremdartigem Blute verschieden verhalten, oder mit andern Worten, die Resistenz der Blutzellen bei den verschiedenen Arten eine verschiedene ist; 3) auch die eigenen Blutkörperchen des Blutempfangenden zur Auflösung kommen können, wenn dieselben in dem Serum des eingeführten Blutes leicht löslich sind; 4) das Hämoglobin der aufgelösten Blutkörperchen hauptsächlich durch den Harn zur Ausscheidung kommt, in welchem schon nach etwa 2 Stunden Eiweiss und Hämoglobin zu finden sind; 5) reichliche Transfusionen fremdartigen Blutes zu umfangreichen Gerinnungen in den grossen Gefässen führen, welche sofortigen Tod zur Folge haben können; 6) die sich auflösenden Blutkörperchen sich vorher oft zu Haufen zusammenballen, welche die Lungencapillaren verstopfen können; 7) es für die Folgen der Transfusion mit fremdartigem Blute von gar keiner Bedeutung ist, ob defibrinirtes oder unverändertes Blut übergeführt wird; 8) das eingeführte fremdartige Blut als solches nicht functioniren könne, somit 9) eine günstige Wirkung von der Transfusion fremdartigen Blutes nur insofern denkbar wäre, als dem Blutempfänger Ernährungsmaterialien und Sauerstoff zugeführt, unter Umständen auch dessen Kreislaufsverhältnisse gebessert würden. Ponfick fand im Blute einer Wöchnerin, welche kurz nach einer Lammbluttransfusion gestorben war, im Plasma und in farblosen Blutkörperchen eingeschlossen gelbliche Elemente, welche sich durch Aussehen und chemisches Verhalten als Fragmente von Blutkörperchen — wahrscheinlich des Lammes — erkennen liessen. Durch experimentelle Untersuchungen bestätigte er ausserdem die Schädlichkeit der Ueberführung fremdartigen — fibrinhaltigen oder defibrinirten — Blutes, und führte diese zurück auf den Untergang der eingeführten Blutzellen, welche blutgefärbte Transsudationen und Hämoglobinurie hervorriefe, wie auch aus den Veränderungen in den Nieren — Hämoglobinpfröpfe in den Harnkanälchen — zu erkennen sei. Dasselbe bestätigte Panum, der noch hervorhob, dass die Hämoglobininfarcte in den Nieren eine völlige Suppressio urinae bewirken können.

Die Erscheinungen, welche am Thierkörper nach der Transfusion fremdartigen Blutes beobachtet werden, hatte am sorgfältigsten Landois studirt, der sie folgendermassen schildert. Es tritt constant Fieber ein, an das sich eine Reihe von charakteristischen Symptomen anschliesst, die in den ersten Stunden nach der Transfusion beginnen und bei Verwendung mässiger Blutmengen ohne dauernden Nachtheil für den Organismus wieder verschwinden, oder nach Ablauf des Fiebers noch zurückbleiben können. Diese Symptome gehen daraus hervor, dass die aus dem Zerfall der Blutkörperchen entstehenden Stromamassen im Stande

sind, Gerinnungen zu bewirken, die mehr oder minder umfangreiche Verstopfungen der Capillaren und kleinen Gefässe in den verschiedenen Organen erzeugen. Die bezeichneten Thrombosen können sich nach kurzer Zeit wieder lösen, oder eine dauernde Verstopfung der Gefässe bewirken, an welche sich Entzündungen, Ernährungsstörungen, selbst tödtlicher Marasmus anschliessen können. Transfusionen grösserer Mengen fremdartigen Blutes können Gerinnungen im Herzen und den grossen Gefässen hervorrufen. Die Gefässverstopfungen äussern sich in den einzelnen Organen durch folgende Erscheinungen: 1) in den Lungen durch Dyspnoe (wohl zu unterscheiden von der Athemnoth, welche während der Transfusion durch Ueberfüllung der Lungengefässe erzeugt wird) und bei dem Sectionsbefund durch zahlreiche Ecchymosen; 2) in dem Nahrungskanal durch stürmische Peristaltik, Erbrechen, Kollern und Schmerzen im Leibe, Entleerungen, später mitunter durch Darmlähmung und Auftreibung; bei der Leichenuntersuchung durch Gefässzerreissungen, blutige Transsudate am Darm, Mesenterium und Netz; 3) in den Urogenitalorganen durch Hämoglobin und Eiweiss im Harn, Verminderung des Harnstoffs, Abortus bei trächtigen Thieren; 4) in der Haut durch Urticaria-ähnliche Exantheme; 5) in den Muskeln durch Starr- und Steifwerden derselben; 6) im Nervensystem durch Erregungs- und später Depressionserscheinungen; 7) an Wunden constant durch capilläre Blutungen.

Theils die genauere Bekanntschaft mit den physiologischen Wirkungen der Transfusion fremdartigen Blutes, theils die vielen zweifelhaften, zum Theil sogar recht ungünstigen Resultate bewirkten, dass man von der Lammbluttransfusion schnell wieder zurückkam, und dass auch begeisterte Anhänger derselben, wie Hasse, sie nach 2 Jahren völlig aufgaben.

Mittlerweile war durch physiologische Forschungen noch eine andere für die Transfusionslehre wichtige Entdeckung gemacht. Worm-Müller hatte gefunden, was schon früher Rosa nachgewiesen zu haben glaubte, dass eine bedeutende, jedoch langsame Vermehrung der Blutmenge durch Injection — bis über 80 %, ja über 100 % — nur eine ganz vorübergehende Steigerung des Blutdruckes zur Folge hatte und eine Störung des Wohlbefindens nicht veranlasste. Ponfick konnte diese Thatsache bestätigen. Es ging also hieraus hervor, dass die Sorge, ohne depletorischen Aderlass könne die Transfusion eine gefährliche Blutüberfüllung bewirken, eine ungegründete sei. — Forster und Tschiriew (1874—1875) hatten durch Stoffwechselversuche erwiesen, dass die durch Transfusion von Blut dem Körper einverleibten Eiweissstoffe nicht in der Weise und in dem Grade zersetzt werden, als die als Nahrung eingeführten und verdauten. — Worm-Müller (1875) ermittelte durch weitere Versuche das Schicksal der durch Transfusion übertragenen Blutkörperchen. Dieselben lebten, wie sich aus Zählungen zu ergeben schien, in dem Blute des Empfängers eine Zeit lang fort, gingen aber wahrscheinlich nach einigen Tagen zu Grunde. Aus Béhier's Zählungen ergab sich schon vom Tage nach der Transfusion ab eine schnelle Verminderung der anfangs stark vermehrten Blutkörperchen.

§. 133. Von dem allergrössten Einfluss waren aber neuerdings auf die Transfusionslehre die Untersuchungen von Alexander Schmidt

und dessen Schülern über die Ursachen der Gerinnung des Blutes. A. Schmidt hatte gefunden, dass die Blutgerinnung zu Stande komme durch Einwirkung eines fermentartigen Körpers, des Fibrinfermentes, auf die Fibringeneratoren, die fibrinoplastische und fibrinogene Substanz; dass das Fibrinferment aber (sammt der fibrinoplastischen Substanz) entstehe, sobald das Blut nicht mehr mit der normalen Gefässwand in Berührung wäre, durch schleunigen Zerfall der weissen Blutkörperchen. Es bildete sich demnach das Fibrinferment auch in dem zur Transfusion aus der Ader gelassenen Blute. Da das Fibrinferment durch den Gerinnungsprocess nicht ganz verbraucht wird, sondern zum Theil in dem nach Abscheidung des Gerinnsels erhaltenen Serum zurückbleibt, so musste dasselbe auch, wie sich thatsächlich nachweisen liess, in dem defibrinirten Transfusionsblut enthalten sein, freilich nicht in sehr grosser Menge, denn alle Vorgänge, welche die Gerinnung befördern, führen nach A. Schmidt auch zu einem stärkern Verbrauch des Fibrinfermentes. Da nun in dem zur Transfusion zu verwendenden Blute die Gerinnung durch Schlagen beschleunigt wird, findet zugleich auch ein grösserer Consum des Fibrinfermentes statt. Viel grösser als in dem Filtrat des geschlagenen Blutes ist der Fermentgehalt in dem aus dem noch weichen und warmen Gerinnsel ausgepressten (blutkörperchenhaltigen) Serum, dem sogen. Fermentblut. Letzteres, sowie das geschlagene Blut, enthält ausser dem Ferment auch noch einen Theil der fibrinoplastischen Substanz (Paraglobulin).

Bringt man nun defibrinirtes Blut in die Gefässe eines Thieres oder Menschen, so ist zu erwarten, dass das mit demselben eingeführte Ferment eine Gerinnung hervorruft unter Mitwirkung der fibrinoplastischen Substanz, welche den andern Fibringenerator, die fibrinogene Substanz, in dem Gefässblute vorfindet. Armin Köhler konnte auch den experimentellen Beweis liefern, dass diese Voraussetzung eine zutreffende war; denn injicirte er einem Thiere Fermentblut, so traten in den Gefässen desselben bedeutende Gerinnungen ein. Dabei zeigte sich zugleich, dass das eingespritzte Fibrinferment nicht zur vollen Wirkung kam, weil durch die Einwirkung des lebenden Blutes (wahrscheinlich der rothen Blutkörperchen) dasselbe zum Theil sofort zerstört wurde. Letzteres musste auch als Grund angesehen werden, weshalb die geringe, aus dem physiologischen Zerfall der Leucocyten resultirende Fermentmenge, welche das normale Blut enthält (Jakowicki), sich nicht bemerkbar macht, und weshalb Einspritzungen von reiner Fermentlösung erst Gerinnung im circulirenden Blute erzeugen, wenn sie mit sehr concentrirten Solutionen ausgeführt werden (Edelberg).

Injicirt man einem Thiere Fermentblut in die Gefässe, so entsteht in Folge der coagulirenden Wirkung desselben eine Reihe von Krankheitserscheinungen, welche A. Köhler als Fermentintoxication zusammengefasst hat. Dieselben sind folgende. Spritzt man durch eine Vena jugularis eine grössere Menge Fermentblut ein, so kann das Thier sogleich asphyctisch zu Grunde gehen. Bei der sofort angestellten Section findet man dann bedeutende Gerinnungen im rechten Herzen und der Pulmonalarterie bis in ihre feinern Verzweigungen. Injicirt man eine geringere Quantität (15—50 g je nach der Grösse des Thieres und am besten in das peripherische Ende einer Arterie), so ist das Thier erst

sehr unruhig, bekommt manchmal Krämpfe, dann sinkt das Thier wie betäubt zusammen mit weiten Pupillen, bekommt starke Dyspnoe, lebhafte und unregelmässige Herzaction, Kollern im Leibe, manchmal Erbrechen, fast immer Darmentleerung. Das Thier kann sich danach vollständig erholen und munter bleiben; in andern Fällen bestehen aber, nachdem die Dyspnoe und Herzaufregung aufgehört hat, Krankheitserscheinungen fort, diese sind Fieber, Leibschmerz, schleimig-blutige Darmentleerungen unter Tenesmus, Abgang blutigen Schleimes aus Nase und Maul, bisweilen auch Parese der hintern Extremitäten. Nach kurzer Zeit folgt der Tod. Oeffnet man darauf das Thier, so findet man kleinere und grössere fleckförmige Extravasate unter der Pleura pulmonalis und unter dem Endocardium, namentlich des linken Ventrikels, in den Bronchien blutigen Schleim, die Bronchialdrüsen ecchymosirt, die Schleimhaut des Magen- und Darmkanals dunkelroth gefärbt und geschwellt durch Hyperämie und Extravasation, diese Veränderungen meist am stärksten im untern Theile des Dünndarms und im Dickdarm auf der Höhe der Falten, als Inhalt des Darmes blutigen Schleim, die Mesenterialdrüsen geschwellt und von Blutergüssen durchsetzt, mitunter Extravasate in den Ureteren, der Blase, den Muskeln. Nicht in allen Fällen sind die Veränderungen so hochgradig und so zahlreich, am constantesten werden die Ecchymosen in den Mesenterialdrüsen und die hämorrhagischen Schwellungen der Darmschleimhaut beobachtet, nächstdem die subpleuralen und subendocardialen Extravasate. Beständig zeigt sich die Gerinnbarkeit des Leichenblutes vermindert, weil durch die Gerinnungen in den Gefässen das Fibrinferment, oder besser gesagt die Fermentbilder, [illegible]

A. Köhler [illegible] Veränderungen folgendermassen. Das [illegible] Ferment [illegible] zunächst eine [illegible] vollkommen [illegible] Prädisposition dazu [illegible] schreitet. Von [illegible] die zur Beobachtung [illegible] stellen sich [illegible] process des Blutes [illegible] dem Magen- und Darmkanal [illegible] in den Capillaren [illegible] passiren hat [illegible]

Die Erscheinungen der [illegible] klärung für die [illegible] Transfusion mit [illegible] suchung des Cadavers [illegible] Blut entzogen und [illegible] hatte, dass das Blut [illegible] Organe zu circuliren [illegible] hatte, besonders [illegible] gerinnsel gefüllt [illegible]

Die stärkste [illegible] durch die Injection [illegible] Schmidt und [illegible] Blutes, wie schon [illegible]

rothen Blutkörperchen führt, das gelöste Hämoglobin aber nicht nur die Wirkung des Fibrinfermentes erheblich steigert, sondern auch einen Zerfall der weissen Blutkörperchen und somit die Bildung neuen Fibrinfermentes bewirkt. Die Ergebnisse der Experimente von Naunyn und Franken, welche durch Injection von gelöstem Hämoglobin Trombosen erzeugten, finden hierdurch ihre Erklärung. Auch die Analogie zwischen den Folgen der directen Ueberführung fremdartigen Blutes und den Erscheinungen der Fermentintoxication beruhen auf der Entstehung des Fermentes durch die Einwirkung des im Plasma gelösten Hämoglobins.

Aus den soeben dargelegten Thatsachen schlossen A. Köhler und v. Bergmann, dass man wegen der Gefahr der Fermentintoxication die Transfusion weder mit fremdartigem, noch mit defibrinirtem Blut vornehmen dürfe.

§. 134. Die Infusion war seit Einführung der subcutanen Injection (Wood 1853) fast ganz in Vergessenheit gerathen. Nur um Medicamente sehr schnell zur Wirkung zu bringen, wie Ammoniak bei Schlangenbiss (Shaw), Chloralhydrat bei Tetanus (Oré), ist sie zuweilen angewandt. Auch benutzte man Salzwasserinfusionen zur Verdünnung des Blutes bei Cholera (Colson u. A.). In Amerika und England wurden jedoch mehrfache Versuche gemacht, die Transfusion durch Infusionen von Kuh- und Ziegenmilch zu ersetzen (Wagstaffe 1874, Gaillard Thomas 1876). — Goltz schlug 1863 nach starken Blutverlusten eine Füllung der Gefässe durch eine mit Luft durchschüttelte Eiweisslösung vor, weil er glaubte, dass der Blutverslust allein durch die Leere der Gefässe tödtlich würde. Von dieser Ansicht ausgehend versuchten 1879 Kronecker und Sander, Hunde nach starken Blutverlusten durch Infusion der gleichen Menge Salzwasser am Leben zu erhalten. Da diese Versuche nicht nur die Unschädlichkeit der Salzwasserinfusionen bewiesen, sondern auch hinsichtlich der Abwendung des tödtlichen Ausganges grosser Blutungen allem Anscheine nach erfolgreich waren, empfahl Schwarz (1881) nach neuen Versuchen die (übrigens schon früher von Little geübte) Salzwasserinfusion zur Rettung bei drohendem Verblutungstod. Dieses Verfahren fand viel Anklang und wurde in der nächsten Zeit, wie es scheint, mit befriedigendem Erfolge vielfach geübt. Maydl (1884) wies jedoch nach, dass, wenn auch die Salzwasserinfusion von entschieden belebendem Einflusse ist, doch bei wirklich das Leben bedrohenden Blutverlusten die Transfusion mit Blut eher im Stande ist, den tödtlichen Ausgang abzuwenden, als die Salzwasserinfusion. — Zu erwähnen ist noch eine Reihe von Versuchen, gesundes Blut dem kranken Körper auf andere Weise, als durch die Gefässe beizubringen. Pascale (1866) suchte das längst vergessene Bluttrinken wieder hervor, Karst (1873) und Landenberger (1874) riethen zur Injection von defibrinirtem Blut in das subcutane Zellgewebe, Ponfick (1879) empfahl defibrinirtes Menschenblut in die Bauchhöhle zu infundiren. Das letztere eine Zeit lang mehrfach geübte Verfahren stützte sich auf den Nachweis der grossen Resorptionsfähigkeit des Peritonäum; es erschien um so mehr berechtigt, als Obalinski eine Vermehrung der Blutkörperchen nach der peritonäalen Transfusion nachweisen konnte. Andrew Smith (1879) und

Sansom (1881) brachten zur Förderung der Ernährung defibrinirtes Blut durch Clysma bei.

Die Schwierigkeit, in dem zur Transfusion zu verwendenden Blute Gerinnungen zu vermeiden, brachte Afanassiew (1884) auf den Gedanken, Peptonblut zur Transfusion zu verwenden, das nach Schmidt-Mülheim's Untersuchungen 24 Stunden flüssig bleibt. Die von Afanassiew mit dem in Peptonlösung aufgefangenen Blute an Thieren gemachten Transfusionen führten jedoch zu so erheblichen, wenn auch vorübergehenden Störungen, dass an eine Verwendung des Verfahrens beim Menschen nicht zu denken war (cf. Bergmann's und Angerer's Pepsininjectionen).

2. Operationsverfahren und Instrumente.

§. 135. Nach dem Operationsverfahren unterscheidet man eine directe und eine indirecte Transfusion.

Die directe Transfusion ist die Ueberleitung von Gefäss zu Gefäss durch Einschaltung einer möglichst kurzen und einfachen Röhre. In dieser Weise wurde besonders in älterer, wie in neuerer Zeit die Thierbluttransfusion ausgeführt. Man benutzt dazu am besten eine dünnwandige, in stumpfem Winkel gebogene Glasröhre, welche an ihren beiden in die Gefässe einzuführenden Enden eine etwas verjüngte Spitze und dicht hinter dieser eine halsartige Einschnürung zeigt. Diese Canüle wird erst bis zu ihrem Hals in das Gefäss des Blutspenders eingeführt und durch eine Ligatur festgebunden, sodann, nachdem sie sich mit Blut gefüllt hat, in gleicher Weise mit dem Gefäss des Blutempfängers in Verbindung gesetzt. Fast immer hat man aus der Arterie des Blutspenders in eine Vene des Blutempfängers transfundirt. Am Thier wählt man meist die Carotis, am Menschen die oberflächlichste von den grössern Armvenen, meist die Vena mediana basilica. Damit man die Canüle gut bewegen und dem Arm nähern kann, ist es zweckmässig, die Arterie des Blutspenders eine Strecke weit ganz herauszupräpariren, selbstverständlich, nachdem sie durchschnitten, das peripherische Ende ligirt und in das centrale die Canüle eingebunden ist. Die Vene des Empfängers wird nur seitlich geöffnet und an der peripherischen Seite mit einer wieder zu lösenden Ligatur geschlossen.

Auch Menschenblut hat man in einigen Fällen von Arterie zur Vene direct übergeleitet. O. Heyfelder transfundirte wiederholt in dieser Weise aus der Arteria brachialis in eine oberflächliche Armvene.

Selten ist die directe Transfusion von Vene zu Vene vorgenommen. Schon Lower und King hatten derartige Versuche bei Thieren gemacht. Am Menschen schaltet man nach Roussel, Aveling und Schliep einen mit Pumpe versehenen Apparat ein. Dem Blutspender wird nach Anlegung einer Aderlassbinde eine Canüle in das peripherische Ende der seitlich geschlitzten Vene eingebunden, dem Blutempfänger eine Canüle in das centrale Venenende; die beiden Canülen werden durch einen Gummischlauch mit einander in Verbindung gesetzt, der durch eine Pumpvorrichtung mit doppeltem Ventil oder Hahn unterbrochen ist.

In einigen Fällen wurde Menschenblut direct von Arterie zu Arterie übergeleitet. Küster transfundirte mehrmals aus dem

centralen Ende der Arteria radialis des einen in das periphere Ende der Arteria radialis des andern Menschen. Man bedient sich auch hierzu der schon oben genannten Schläuche mit Pumpwerk. Die Arterien werden seitlich geschlitzt, nachdem sie bei dem Spender unterhalb, beim Empfänger oberhalb der betreffenden Stelle unterbunden sind. Sodann werden die Canülen in zweckentsprechender Richtung in die Arterienwunden eingeführt und durch eine Ligatur fixirt. Durch den die Canülen verbindenden Schlauch fliesst nun das Blut über und wird dieses durch in Gang setzen des Pumpwerks noch gefördert. Ist die Transfusion vollendet, so werden die Canülen gelöst und die betreffenden Arterienenden unterbunden.

§. 136. Bei der indirecten Transfusion wird das Blut des Spenders erst aus der Ader gelassen und in einem Gefäss aufgefangen, sodann wird es ohne weiteres, oder nachdem es vorher defibrinirt ist, in die Ader des Empfängers übergeführt. Der Benutzung des nicht defibrinirten, sogen. ganzen Blutes steht die Eigenschaft des Blutes, an der Luft schnell zu gerinnen, entgegen. Man muss befürchten, dass man, wenn die Operation nicht schnell von statten geht, wegen der zu frühzeitigen Gerinnung des zu verwendenden Blutes nicht zum Ziele kommt. Ausserdem kann es sich leicht ereignen, dass dem Empfänger mit dem Transfusionsblut auch kleine Coagula eingeführt werden. Man hat nun zwar durch Zusatz lösender Stoffe (Natron phosphoric., Ammoniak) das Blut flüssig zu erhalten gesucht, allein die Beimischung solcher Stoffe kann, auch wenn sie vollkommen wirksam sein sollte, nicht als gleichgültig angesehen werden.

Erst in der Defibrination des Blutes hat man ein Verfahren gefunden, das dem Blute die Gerinnbarkeit nimmt, ohne seine belebende Kraft zu verringern. Nachdem dies durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt zu sein schien, ist die indirecte Transfusion des ganzen Blutes fast gar nicht mehr in Anwendung gekommen, sondern fast allgemein das — durch die Procedur des Entfaserns überdies noch an Sauerstoff bereicherte — defibrinirte Blut benutzt.

Das Verfahren mit dem defibrinirten Blut ist nun folgendes. Est wird dem Blutspender in der gewöhnlichen Weise ein Aderlass gemacht aus einer oberflächlichen Armvene. Durch den Aderlass muss ein wenig mehr Blut gewonnen werden, als man zu übertragen beabsichtigt. Dieses Blut darf sich nicht abkühlen; man stellt deshalb das Aderlassgefäss in ein anderes, welches mit Wasser von etwa 38° C. gefüllt ist. Darauf wird das Blut von einem Gehilfen defibrinirt, während ein anderer Gehilfe die Aderlasswunde verbindet. Der Operateur legt während der Zeit an dem Blutempfänger das Gefäss, in welches das Blut eingeführt werden soll, frei, schlitzt es und bindet eine Canüle ein. — Das Defibriniren geschieht durch Schlagen des Blutes. Hierzu bedient man sich entweder eines Quirl (Wirtel), eines Reisbesen oder eines Glasstabes. Das Fibrin setzt sich an diesen Gegenständen in Form von zähen fadigen Massen fest, und wird von Zeit zu Zeit mit einem Tuch abgewischt. Merkt man, dass sich kein Fibrin mehr ansetzt (nach etwa 5 Minuten), so hört man mit dem Schlagen auf und befreit das nunmehr hellrothe Blut durch Filtriren von den noch in ihm schwimmenden Faserstoffflocken. Zu dem Behufe wird das Blut durch ein Filter aus

feiner Leinwand oder weissem Atlas (Landois) gegossen und von einem andern Gefäss aufgefangen, das wieder in Wasser von 38 ° C. steht. Das filtrirte Blut kann nun in die Ader des Empfängers eingeführt werden.

Gewöhnlich benutzt man eine oberflächliche Vene und dirigirt das Blut gegen das Centrum. Eine stärkere Hautvene am Arm oder Bein eignet sich am besten, weil sie weit genug ist und sich ohne erhebliche Verletzung freilegen lässt. Zu warnen ist vor der Benutzung der Vena jugularis externa, weil durch eine in dieselbe eingesetzte Canüle sehr leicht Luft aspirirt werden kann, wie es in der That schon vorgekommen ist (Lewel und Boyle); bei asphyctischen Neugebornen hat man auch durch die Nabelvene transfundirt (Dieffenbach, Benneke). Hueter rieth, nach A. v. Graefe's Vorgang, das Blut in das peripherische Ende einer Arterie zu infundiren. Das Blut sollte auf diese Weise noch einmal durch die Capillaren filtrirt werden. Hueter, Albanese u. A. haben in dieser Art die Transfusion ausgeführt; sie benutzten das peripherische Ende der Arteria radialis oder tibialis postica. Man brauchte oft einen sehr beträchtlichen Druck, um das Blut durch die Capillaren zu treiben, und kam bisweilen gar nicht damit zu Stande. — Die centripetale arterielle Transfusion empfiehlt v. Lesser, auf einen Vorschlag Landois' fussend, der sich allerdings nur auf die directe Ueberführung arteriellen Blutes bei Asphyctischen bezog. v. Lesser verspricht sich von diesem Verfahren besonders die Vermeidung der Gefahren der Fermentintoxication.

Nachdem das für die Einführung des Blutes zu benutzende Gefäss freigelegt und mit einer Canüle versehen ist, wird das Blut durch letztere in der Regel mittelst einer auf die Canüle genau passenden Spritze langsam eingetrieben. Wo kein erhebliches Hinderniss zu überwinden ist, wie namentlich bei der Einführung in das centrale Ende einer Vene, kann man das Blut auch einfach seiner Schwere folgend einfliessen lassen. Man benutzt dazu eine Flasche mit unterem Ausflussrohr, eine Bürette oder einen Glastrichter; diese Instrumente versieht man mit einem längeren, an die Canüle anzufügenden Gummischlauch und hebt sie dann, nachdem sie mit Blut gefüllt sind, in die Höhe. — Sehr selten hat man die Transfusion mit defibrinirtem Thierblut beim Menschen ausgeführt. Sie würde nach den soeben gegebenen Vorschriften vorzunehmen sein.

§. 137. In welcher Weise auch die Transfusion gemacht werden soll, stets muss man mit grösster Gewissenhaftigkeit dafür sorgen, dass alle Gefässe und Instrumente, die mit dem Blut in Berührung kommen, im Sinne des Chirurgen absolut rein sind. Als eine Verunreinigung ist hier auch anzusehen das Haften von Wasser oder antiseptischen Flüssigkeiten an den Wänden der Gefässe und Spritzen, sowie an sonstigen mit dem Blut in Berührung kommenden Instrumenten, weil das Wasser einen Zerfall der Blutkörperchen herbeiführt. Ferner ist mit der grössten Sorgfalt das gleichzeitige Eindringen von Luft in die Gefässe zu verhüten. Alle Canülen, Schläuche, Pumpen, Spritzen müssen also beim Gebrauch luftleer sein, was man theils dadurch erreicht, dass man sie mit Blut füllt oder Blut in sie einfliessen lässt, theils dadurch, dass man die Luft durch eine indifferente Salzlösung — Kochsalzlösung von 0,7 % — verdrängt.

Der Blutspender muss selbstverständlich frei von acuten und chronischen Krankheiten, ja selbst von Krankheitsanlagen sein. Derselbe ist deshalb vorher einer sorgfältigen, namentlich auch auf Syphilis und Tuberculose gerichteten, Untersuchung zu unterwerfen.

Die Infusion kann auch, wie die indirecte Transfusion, mit Spritze oder Trichter ausgeführt werden, nachdem man in das centrale Ende einer oberflächlichen Vene eine Canüle eingebunden hat. Bisweilen, wenn nämlich die Gefässe so leer waren, dass man die Venen nicht gut auffinden oder wenigstens eine Canüle nicht leicht in sie einführen konnte, hat man auch in das periphere Ende einer Arterie (Radialis, Bischoff, Schede) infundirt.

Schede beobachtete jedoch nach Infusion einer Kochsalzlösung in das peripherische Ende der Radialis, die übrigens von günstiger Wirkung war, Gangrän der Hand.

§. 138. An Instrumenten gebraucht man zur Transfusion ausser den zur Freilegung und Ligatur der Gefässe dienenden, einen Transfusionsapparat. Wir besitzen kaum für eine Operation so zahllose Apparate, wie für die Transfusion; fast jeder, der sich mit derselben eingehender beschäftigt hat, hat auch einen Apparat ersonnen. Es würde uns zu weit führen, diese mehr oder weniger glänzenden Zeugnisse der Erfindungsgabe der Chirurgen eingehender zu beschreiben: wir wollen nur das Wichtigste hervorheben.

Für die directe Transfusion braucht man, wenn sie von Thier zu Mensch ausgeführt werden soll, nur eine Canüle, wie sie oben schon beschrieben ist. Manche haben es jedoch bequemer gefunden, 2 Canülen zu nehmen, welche durch einen kurzen Gummischlauch verbunden waren. Letzterer Apparat gibt etwas leichter zu Gerinnungen Anlass.

Bei der directen Transfusion von Mensch zu Mensch kann man die Einschaltung eines längern Kautschukrohres in der Regel nicht vermeiden. Da durch dasselbe ein nicht unerhebliches Strömungshinderniss gesetzt wird, wird auch die Einfügung eines Pumpapparates nothwendig. Die Transfusionsapparate von Roussel, Aveling, Mancoq, Schliep, Albini entsprechen diesen Erfordernissen. Der einfachste dieser Apparate ist der von Aveling. Bei diesem hat der die Canülen verbindende Kautschukschlauch in seiner Mitte eine spindelförmige Anschwellung. Ist das Blut in den vorher mit Salzwasser gefüllten Apparat eingelaufen, so wird die Spindel mit der Hand zusammengedrückt, während eine andere Hand den Schlauch zwischen Spindel und Vene des Spenders comprimirt; im nächsten Act comprimirt eine Hand den Schlauch zwischen der Vene des Empfängers und der Spindel, während letztere vom Druck frei gelassen wird und sich nun wieder mit dem Blut des Spenders füllt. Die beiden Acte werden so lange in regelmässiger Folge wiederholt, bis das genügende Quantum übergepumpt ist. Der Apparat ist ausserdem noch mit einem sich nach aussen öffnenden Nebenrohr versehen, durch das man die Flüssigkeit, mit der der Apparat zunächst gefüllt wurde, ablassen kann. Roussel's Apparat ist ähnlich, enthält jedoch 2 selbstthätige Ventile. Roussel hat ausserdem noch eine eigenthümliche Vorrichtung angegeben, um das Blut aus der Vene des Spenders aufzufangen, ehe es übergepumpt wird, d. i. eine Art Schröpfkopf.

in welchem sich eine Lanzette befindet, mit der man von aussen die Vene eröffnen kann; der Schröpfkopf steht mit der Pumpe in Verbindung. Eine Transfusion mit diesem Apparat ist kaum noch eine directe zu nennen. — An den Apparaten von Mancoq und Schliep sind Spritzen eingeschaltet, welche erst als Saug-, dann als Druckpumpe wirken, was durch ein doppeltes Ventil (Mancoq) oder durch einen doppelt durchbohrten Hahn (Schliep) möglich gemacht wird.

§. 139. Zur indirecten Transfusion hat man sich ausser mit Instrumenten zur Freilegung und Unterbindung von Gefässen auch noch mit einem Aderlass-Instrument zu versehen. Sodann braucht man eine Reihe verschieden grosser Gefässe, Instrumente zum Schlagen oder Quirlen des Blutes, einen Glastrichter, ein Filtrirtuch, warmes Wasser, endlich die eigentlichen Tranfusionsinstrumente. Zu diesen gehört zunächst eine in eine Vene oder Arterie einzubringende Canüle. Diese ist in der Regel von Silber, leicht gekrümmt, etwa 5 cm lang, nach dem in die Ader einzuführenden Ende sich allmählich verjüngend und an diesem Ende schräg abgeschnitten, auch wohl vor dem äussersten Ende noch mit einer leichten halsartigen Einschnürung versehen. Manche haben die Canüle mit einem Stilet armirt, wie die Troiquartcanülen, so dass man sie durch Einstich von aussen in eine Vene bringen konnte; Mancoq wollte sogar eine mit Spitze und seitlicher Oeffnung versehene Canüle quer durch die Vene stossen, bis die Canülenöffnung in deren Lumen lag. Wenn man bedenkt, dass die Transfusion vorzugsweise in Anwendung kommen soll, wenn die Gefässe abnorm leer sind, und dass es auch bei normaler Gefässfüllung recht schwierig ist, ein nicht gar zu dünnes Instrument durch Einstich in das Lumen eines Gefässes zu bringen, so kann man nur empfehlen, das Gefäss erst vollkommen frei zu legen und es dann durch Messer- oder Scherenschnitt zu eröffnen.

Zum Transfusionsapparat gehört ferner noch der Infusor. In den meisten Fällen hat man sich einer Glasspritze bedient, deren Ansatz genau auf die Canüle passte. Zahlreiche grössere und kleinere Spritzen sind zu dem Zweck von verschiedenen Autoren angegeben, manche waren noch mit einer eigenen Vorrichtung zur Verhütung von Luftinjection versehen (Uterhardt, Eulenburg und Landois); der Spritzenstempel wurde durch Druck oder durch Drehung vorgetrieben (Mosler). An manchen Spritzen finden sich auch Vorrichtungen zum Warmhalten und zum Nachfüllen. Ausser den Spritzen sind auch Infusoren gebraucht, welche das Blut durch seine eigene Schwere einfliessen lassen. Dies sind meist trichterförmige, unten mit einem Ausflussrohr versehene Gefässe, welche meist durch ein biegsames Rohr mit der Canüle in Verbindung gesetzt werden. Solche Apparate sind von Blundell, Casse, v. Belina angegeben. Auch Vorrichtungen zum Warmhalten, sowie zum Eintreiben des Blutes mittelst Luftdruck hat man angebracht. Statt eines complicirteren Apparates kann man auch einen einfachen Glastrichter mit Gummischlauch verwenden. — Letzterer ist zur Infusion von Salzwasser das beste Instrument.

3. Zur Zeit berechtigter Standpunkt in der Transfusionsfrage.

a) Thierbluttransfusion.

§. 140. Durch zahlreiche Untersuchungen ist es erwiesen, dass Blutkörperchen des fremdartigen Blutes im Blute des Menschen aufgelöst werden. In Folge dessen entsteht durch Transfusion fremdartigen Blutes Hämoglobinämie. Die Anwesenheit des Hämoglobin im Blute führt nach den Untersuchungen Sachssendahl's zum Zerfall der weissen Blutkörperchen und dadurch zur Mehrung des normal sehr geringen Gehaltes des Blutes an Fibrinferment, zugleich aber steigert sie die Wirkung des Fibrinfermentes bedeutend. Nach Transfusionen fremdartigen Blutes treten also die Erscheinungen hochgradiger Fermentintoxication, gepaart mit Hämoglobinurie, ein. Davon, dass die Blutkörperchen eines Thieres im Menschen eine Zeit lang functionirten, kann gar keine Rede sein. Die fremden Blutkörperchen gehen vielmehr zu Grunde und ziehen wahrscheinlich auch noch einen Theil der menschlichen Blutkörperchen in den Zerfallprocess hinein.

§. 141. Trotzdem sind die Erfahrungen mit der Thierbluttransfusion nicht so schlecht, als man glauben sollte. Es ist eine Thatsache, dass Menschen die Thierbluttransfusion sehr gut überstanden haben. Dies erklärt sich daraus, dass meist nur eine geringe Quantität übergeleitet ist. Da die Thierbluttransfusion fast immer als directe ausgeführt wurde, ist es nicht möglich, das Quantum, welches übergeflossen ist, sicher anzugeben. Indess betrug dieses wahrscheinlich meist nur 50—100, höchstens 120 g. Denn theils nöthigten die am Blutempfänger auftretenden Erscheinungen, die Transfusion frühzeitig abzubrechen, theils hörte das Ueberfliessen des Blutes, weil in der Canüle Gerinnungen eingetreten waren, von selbst auf. Es entstand somit bei den Thierbluttransfusionen meist eine verhältnissmässig geringe Fermentintoxication, und war der Körper deshalb im Stande, diese zu überwinden.

In einer nicht ganz geringen Anzahl von Fällen hatte es sogar den Anschein, als hätten sich nach der Lammbluttransfusion die Kräfte des Patienten gehoben und das Befinden gebessert. In der That wirkt eine mässig grosse Thierbluttransfusion als ein mächtiges Excitans, das Herz und Lungen namentlich zu den grössten Leistungen ansporut, und ist es möglich, dass dadurch krankhafte Störungen im Bereich der Circulations- und Respirationsorgane wenigstens vorübergehend überwunden werden.

Doch kann die Thierbluttransfusion auch sehr leicht gefährlich werden und in kürzester Zeit zum Tode führen in Folge der Stockungen in den Gefässen, welche mit einer schwereren Fermentintoxication verbunden sind. Unzweifelhaft ist in mehreren Fällen von Lammbluttransfusion beim Menschen durch die Operation der letale Ausgang wenn nicht herbeigeführt, so doch beschleunigt. Da die Lammbluttransfusion fast immer bei Schwerkranken gemacht wurde, lässt sich jedoch in dieser Hinsicht der Effect der Lammbluttransfusion nicht ge-

nauer feststellen. — In einem tödtlich abgelaufenen Fall konnte Ponfick den Zerfall der Lammkörperchen im Blute nachweisen; v. Recklinghausen fand in den Nieren eines andern Falles zahlreiche hämorrhagische Infarcte.

Die Erscheinungen, welche nach der Thierbluttransfusion am Menschen auftreten, sind namentlich von Hasse nach Lammblutüberführungen genau beobachtet. Es sind im wesentlichen folgende. Zuerst macht sich ein Gefühl von Wärme bemerkbar, dann röthen sich Gesicht, Brust, Arme und der übrige Körper, die Venen füllen sich sichtlich und bricht starker Schweiss aus. Darauf beginnt Dyspnoe, oft auch Cyanose, die Pulsfrequenz steigt, das Gefühl von Vollsein im Leibe, Uebelkeit, Brechneigung, Stuhldrang stellen sich ein. Schliesslich kommen Kopfschmerz, Schwindel, Bewusstlosigkeit, Kreuzschmerz hinzu; bald stellt sich ein heftiger Schüttelfrost, darnach erneuter Schweissausbruch ein, dann grosse Mattigkeit und Schlaf. Schon der erst gelassene Urin enthält meist Eiweiss und Blutfarbstoff. Sehr häufig stellt sich ein Urticaria-Exanthem ein. Nachdem der Patient die Reaction überwunden hat, kann sich erhöhtes Kraftgefühl und stärkerer Appetit zeigen; in manchen übrigens glücklich abgelaufenen Fällen blieb auch dieser Erfolg aus.

Die Thierbluttransfusion ist wegen der Gefahren, die sie herbeiführen kann, unbedingt zu verwerfen. Von Nutzen kann sie nur werden durch ihre sehr stark excitirende Wirkung, die sich aber, wo wir sie nöthig haben, auch durch die weit ungefährlichere Menschenbluttransfusion erreichen lässt.

b) Die Menschenbluttransfusion.

§. 142. Nach den Untersuchungen von Panum, Landois, Worm-Müller kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die durch Transfusion übergeführten Blutkörperchen der gleichen Art in dem Körper des zweiten Individuums eine Zeit lang fortleben und functioniren können. Da die Blutkörperchen als die Hauptträger des belebenden Principes des Blutes (Landois) anzusehen sind, so scheint es somit sicher, dass die Ueberführung von Menschenblut bei Erschöpfungszuständen von Nutzen sein kann. Auch wenn die zugeführten Blutkörperchen dem Körper nicht erhalten bleiben, können sie doch in der kurzen Zeit, in welcher sie fungiren, dem Erschöpften eine wesentliche Hilfe bieten, ihn über die Gefahr, welche ihn durch seinen Zustand bedroht, hinwegbringen.

Das durch die Transfusion zugeführte Blut wird seine Lebensfähigkeit um so besser bewahren, je kürzere Zeit es ausserhalb der Gefässe zugebracht hat und je weniger es verändert ist. Die directe Ueberleitung des ganzen, nicht defibrinirten, Blutes wäre deshalb allen andern Transfusionsverfahren vorzuziehen, wenn man den Zweck, das Blut unverändert überzuführen, nur erreichen könnte. Da es jedoch nöthig ist, ein nicht allzu kurzes Rohr, sowie meist auch noch einen Pumpapparat nach Art des Aveling'schen einzuschalten, so muss das Blut einen so weiten und mit so vielen Hindernissen versehenen Weg ausserhalb der Gefässe zurücklegen, dass es während desselben sehr leicht gerinnt. Durch Gerinnungen im Transfusionsblut wird aber

die Gefahr von Verstopfungen im Bereich der Lungenarterien herbeigeführt. Man könnte nun zwar dieser Gefahr dadurch begegnen, dass man das Blut in das peripherische oder centrale Ende einer Arterie einleitete, dann würde es durch die Capillaren gleichsam filtrirt und würde etwaige Gerinnsel im Capillarbereich der mehr äussern Körpertheile absetzen. Allein auch solche, wenn sie eintreten sollten, auch zahlreichen, Embolien sind nicht unbedenklich. Ausserdem aber kommt es bei der Ueberleitung in eine Arterie in Folge des grössern Widerstandes, den das einströmende Blut zu überwinden hat, wieder leichter zu Stockungen und Gerinnungen, welche ein hinreichendes Ueberfliessen des Blutes verhindern. Bedenken wir überdies, dass wir von dem Spender, ohne diesem eine ernstere Verletzung zuzufügen, doch nur venöses Blut entnehmen können, dessen belebende Kraft, wie Brown-Sequard, Panum, Landois nachgewiesen haben, geringer ist, als die sauerstoffreichen Blutes, so haben wir so viele Gründe gegen die directe Transfusion, dass die Vornahme derselben nicht empfehlenswerth erscheint. Nur die directe Ueberleitung von der Arterie des Spenders in das peripherische Ende der Arterie des Empfängers würde entschiedene Vortheile bieten, dürfte aber, wie schon bemerkt, der Schädigung des Spenders wegen in der Regel nicht zulässig sein.

§. 143. Die indirecte Transfusion hat nur dann Vorzüge vor der directen, wenn sie vor der Ueberführung von Gerinnseln schützt. Bei der indirecten Ueberführung des ganzen Blutes ist die Gefahr der zu frühen Gerinnung des Blutes aber noch grösser als bei der directen, es kann deshalb von der indirecten Transfusion des ganzen Blutes kaum noch die Rede sein. Der Gefahr der Ueberführung von Gerinnseln mit dem Transfusionsblute lässt sich nur durch das vorherige Defibriniren desselben begegnen. Die indirecte Transfusion mit defibrinirtem Blute ist deshalb in den letzten Jahrzehnten vorzugsweise geübt, und überhaupt die meisten Transfusionen nach diesem Verfahren gemacht. Um es zu empfehlen, musste man davon überzeugt sein, dass das Blut durch das Defibriniren weder von seiner Lebensfähigkeit, noch von seiner belebenden Kraft etwas einbüsst. Dieses schien aber durch die Untersuchungen zahlreicher Autoren, vor allem durch die Panum's, unwiderleglich bewiesen. Die auf Grund der A. Schmidt'schen Gerinnungstheorie von Armin Köhler u. A. unternommenen Untersuchungen lehrten jedoch, dass in dem defibrinirten Blute das aus dem Untergang des grössern Theils der Leucocythen entstandene Fibrinferment und Paraglobulin enthalten ist, welches, mit dem defibrinirten Blut in die Gefässe des Blutempfängers gebracht, die Lebensfähigkeit von dessen Gesammtblut beeinträchtigt, indem es in diesem Gerinnungen erzeugt. Was man durch die Defibrinirung verhüten wollte, wurde also, wenn auch auf anderm Wege, durch dieselbe wieder erzeugt.

Man hat vielfach die Richtigkeit der Köhler'schen Deductionen bestritten und hat gemeint, dass die von ihm als Fermentintoxication charakterisirten Störungen auf andere Weise, z. B. durch ungenügende Filtration des Transfusionsblutes oder durch zu stürmische Injection, zu erklären wären. Allein von den von Köhler hervorgehobenen Thatsachen kann man sich sehr leicht überzeugen. Spritzt man einem

Thiere das aus dem noch weichen Blutkuchen — selbst des eigenen Blutes — ausgepresste sogenannte Fermentblut ein, so entstehen in dem Blute desselben Gerinnungen, welche, wenn eine grössere Menge schneller eingeführt ist, die zunächst von dem Fermentblut durchflossenen grössern Gefässe, das rechte Herz und die Pulmonalarterie betreffen, wenn eine geringere Menge langsamer eingespritzt ist, zahllose Embolien der kleinsten Arterien und Capillaren veranlassen. Der von Köhler angegebene Befund (siehe oben) betrifft nur die auffallendsten Veränderungen. Untersucht man den Cadaver des Thieres genau, so findet man ausserdem noch Extravasate in den Nieren, der Leber, der Milz, dem Gehirn, den Hirnhäuten, dem Rückenmark, den Rückenmarkshäuten, der Retina, der Thymus, den Muskeln, genug gelegentlich in allen Organen. Bei der mikroskopischen Untersuchung kann man oft genug die Embolien in den kleinsten Arterien nachweisen (vgl. die lehrreichen Versuche v. Düring's). Dieselben Fermentintoxicationen, wenn auch nicht so hochgradig, kann man durch Injection von Fermentblut in die Peritonäalhöhle und in das Zellgewebe erzeugen (Angerer, v. Düring), ja sie entstehen auch, wenn man durch Gefässverletzungen grosse subcutane Blutungen hervorruft. Die Erscheinungen der Fermentintoxication werden heftiger, wenn Hämoglobinämie vorhanden ist. Diese kann, auch wenn man zu dem Versuch das Fermentblut des Thieres selbst benutzt, dadurch entstehen, dass bei dem Auspressen des Coagulum eine Anzahl rother Blutkörperchen zu Grunde geht.

§. 144. Wie das aus dem Gerinnsel ausgepresste Blut, so enthält auch das nach dem Defibriniren zurückbleibende Blut Fibrinferment, wenn auch in viel geringerer Menge. Mit dem defibrinirten Blut kann man deshalb unter Umständen auch Fermentintoxication erzeugen. Köhler hat dies experimentell nachgewiesen. Andern Experimentatoren kamen gelegentlich derartige Befunde vor, die sie jedoch nicht recht zu deuten wussten.

Panum entleerte bei einem Hunde, dessen Blutmenge auf 174 g berechnet war, 122 g, defibrinirte und spritzte davon 96 g wieder ein; dann liess er abermals 100 g ab, defibrinirte und injicirte 80 g. Nun trat blutiger Schaum vor das Maul; nachdem noch 40 g entleert, defibrinirt und 32 g wieder eingespritzt waren, stellte sich blutiges Erbrechen ein und ging Blut durch den After ab; nach einigen Stunden Exitus letalis. Ponfick fand mitunter in den Lungen hämorrhagische Infarcte, ähnlich in der Milz, in den Magenschleimhautfalten, blutige Transsudate in Magen und Darm. Landois beobachtete wiederholt bei Versuchen mit defibrinirtem Blut kleine Pfröpfe in einzelnen Gefässen mit ihren Folgezuständen. Von Magendie's Befunden ist schon oben die Rede gewesen.

In der bei weitem grössten Mehrzahl der sehr zahlreichen Transfusionsexperimente mit defibrinirtem eigenartigem Blute wurden jedoch keine Fermentintoxicationserscheinungen bemerkt. Dies gilt auch von den am Menschen vorgenommenen Transfusionen mit defibrinirtem Menschenblute. — Bei solchen Transfusionen macht sich dem Patienten zuerst das Gefühl aufsteigender Wärme bemerkbar, dann tritt lebhaftere und tiefere Respiration ein, sowie Voller- und Frequenterwerden des Pulses, darauf röthet sich das

Gesicht und der Oberkörper, es bricht Schweiss aus. Allmählich wird Respiration und Puls wieder ruhiger, auch Röthung und Schweiss verlieren sich. Sehr häufig folgt aber im Laufe der nächsten Viertelstunden ein heftiger Frost und Fieber, das mit Schweiss endet. Auch Kreuzschmerz unmittelbar nach der Transfusion und Bluthamen ist öfter beobachtet. — Das nach der Transfusion auftretende Fieber ist, wie sich aus den Untersuchungen von Köhler, Edelberg, Birk, Angerer, v. Bergmann ergibt, als eine Erscheinung der Fermentintoxication zu deuten.

Die genannten Autoren konnten theils durch Injection von Fermentlösungen Fieber erzeugen, theils bei Fiebernden einen erhöhten Fermentgehalt im lebenden, verringerten im abgestorbenen Blute nachweisen, theils durch Einführung von Stoffen ins Blut, welche durch Zerstörung der Leucocythen das Ferment freimachen, Fieber hervorrufen.

Mitunter hat man nun aber nach Transfusionen mit defibrinirtem Menschenblut auch schwerere Erscheinungen, namentlich blutige Ausscheidungen und Extravasate, in einigen Fällen auch plötzlichen asphyctischen Tod eintreten sehen. In solchen Fällen war wohl meist eine schwerere Fermentintoxication die Ursache des üblern Verlaufes und des tödtlichen Ausganges, wenn sich auch bei der Ungenauigkeit der meisten Berichte dies nicht sicher nachweisen lässt.

Auch die Kreuzschmerzen können auf Fermentintoxication bezogen und von Niereninfarcten abgeleitet werden. In den meisten Fällen handelte es sich aber hier noch um Hämoglobinurie, welche eine Hämoglobinämie voraussetzen lässt. Was ist aber die Ursache der Hämoglobinämie nach Transfusion mit defibrinirtem eigenartigem Blute? Durch die mechanischen Insulte beim Defibriniren kann ein gewisses Quantum von rothen Blutkörperchen zerstört werden (Landois); auch eine Ueberhitzung des Blutes kann einen Zerfall von rothen Blutkörperchen bewirken, der wahrscheinlich schon eintritt bei Temperaturen von über 42 ° C. (Landois). Ausserdem ist nicht zu vergessen, dass Wasser, das etwa an den Wänden der das Blut aufnehmenden Gefässe haftete, die Blutkörperchen auflöst. Allem Anscheine nach kann auch durch einen hohen Fermentgehalt des Blutes eine Auflösung nicht allein der weissen, sondern auch der rothen Blutkörperchen erfolgen. Nach Einspritzungen von eigenartigem Fermentblut bei Thieren beobachtet man wenigstens nicht selten Hämoglobinurie (vgl. v. Düring).

Diese Hämoglobinurie lässt sich auch dadurch erklären, dass aus den bei der Fermentintoxication eingetretenen Extravasaten das Hämoglobin frei wird und durch Resorption ins Blut gelangt. Bojanus konnte bei einem Hunde durch Injection von Hämoglobin ins Zellgewebe Hämoglobinurie erzeugen.

Tritt in Folge der einen oder andern Ursache nach der Transfusion Hämoglobinämie ein, so ist dadurch, wie schon wiederholt auseinandergesetzt, die Gefahr der Fermentintoxication bedeutend vergrössert.

§. 145. Das Experiment sowohl als die Erfahrung hat also einerseits gezeigt, dass eine Transfusion mit defibrinirtem eigenartigem Blut eine Fermentintoxication herbeiführen kann, andererseits aber auch, dass solche nur in seltenen Fällen unter ungewöhnlichen Umständen wirklich eintritt. Die

Erklärung dafür, dass trotz des Fermentgehaltes des defibrinirten Blutes nur sehr selten Intoxicationserscheinungen sich zeigen, ist durch die von Jakowicki, Köhler, Birk und Sachssendahl festgestellte Thatsache gegeben, dass das normale Blut, wahrscheinlich durch die Thätigkeit der rothen Blutkörperchen, das Fibrinferment — selbst in grossen Mengen — unschädlich zu machen und zu zerstören vermag.

Wie bedeutende Quantitäten Fibrinferment im Blute wieder zerfallen und dadurch unschädlich werden können, ergibt sich namentlich aus einem Versuche Birk's. Derselbe erhöhte durch Jaucheinjection bei einem Kalbe den Fermentgehalt des Blutes innerhalb 2½ Stunden von 1,13 auf 450,0. Schon nach weiteren 3 Stunden war der Fermentgehalt des Blutes wieder auf 2,25 gesunken. Das Thier hatte Intoxicationserscheinungen (Dyspnoe, blutige Dejectionen, Fieber), erholte sich aber in 24 Stunden vollständig.

Eine vorsichtige Transfusion mit defibrinirtem Menschenblut kann deshalb im ganzen als ungefährlich bezeichnet werden. — Die Vorsicht, welche man bei solchen Transfusionen anzuwenden hat, besteht darin, dass man die oben bereits erwähnten Schädlichkeiten, welche einen Zerfall der rothen Blutkörperchen bewirken können, Ueberhitzung, Wasser in den Gefässen, vermeidet, ferner dass man nicht zu grosse Blutmengen auf einmal überführt (höchstens 150—200 g), und dass man endlich das Blut langsam eindringen lässt, damit das Blut des Empfängers Zeit hat, das Ferment zu vernichten. Bei langsamer Einführung würde man auch, wenn bedrohliche Erscheinungen eintreten, noch im Stande sein, die Operation, ehe erhebliche Nachtheile eingetreten sind, abzubrechen. Auch insofern möchte bei der Transfusion defibrinirten Blutes noch Vorsicht geboten sein, als man, wo ein hoher Fermentgehalt des Blutes vorausgesetzt werden muss, lieber die Transfusion unterlässt. Einen hohen Fermentgehalt des Blutes hat man anzunehmen bei den Infections- und Intoxicationszuständen, welche mit einem Zerfall von Blutkörperchen verbunden sind. Diese Krankheiten charakterisiren sich dadurch, dass während des Lebens Neigung zu Extravasationen vorhanden ist und nach dem Tode das Blut schwer gerinnt, theerartig erscheint (vgl. indess §. 147 Schluss).

Bei asphyctischen Zuständen soll eine brüske Einspritzung von Blut in die Venen dadurch sofortigen Tod bedingen können, dass das rechte Herz plötzlich zu stark ausgedehnt wird und in der Diastole still stehen bleibt, oder nach Landois dadurch, dass das venöse Blut in die obere Hohlvene zurückgestaut und dadurch die Entleerung des venösen Blutes von der Medulla oblongata aufgehalten wird.

§. 146. Als fast unbestrittene Indication zur Transfusion galt bis in die neueste Zeit Erschöpfung durch plötzlichen sehr starken Blutverlust. Hier kann die Transfusion direct lebensrettend wirken, und ist vielleicht manches Menschenleben durch rechtzeitige Anwendung der Operation erhalten. Seitdem jedoch der Verblutungstod durch Goltz und Andere eine mechanische Erklärung aus dem Leergehen des Gefässpumpwerkes gefunden hat, und die Wirksamkeit der Salzwasserfüllungen der Gefässe erkannt ist, hat man schon mehrfach und mit gutem Erfolg die Salzwasserinfusion an Stelle der Transfusion treten lassen. Man bedient sich dazu nach Kronecker einer 0,6procentigen Kochsalzlösung, welche auf Blutwärme gebracht wird.

Diese Kochsalzlösung durch Zusatz von Natron leicht alkalisch zu machen, wie Kronecker früher vorschlug, ist nicht nöthig. Kronecker fand sogar, dass die reine Salzlösung günstiger wirke als die alkalisch gemachte.

Das Salzwasser wird am besten durch eine oberflächliche Arm- oder Beinvene eingeführt. Bei sehr starker Blutleere können die Gefässe so collabirt sein, dass es erhebliche Schwierigkeiten macht, eine Canüle in die zusammengezogene Vene einzubringen. In solchen Fällen hat man wohl eine Arterie zur Infusion benutzt, da jedoch in einem schon oben erwähnten, von Schede beobachteten Fall Gangrän die Folge war, wird man sich vor der Infusion in eine Arterie hüten müssen und lieber zu einer grössern, sorgfältig freizulegenden Vene sich wenden. Man infundirt meist eine grössere Quantität, 500—1000 g und mehr. Die Infusion hat eine sehr belebende Wirkung; zunächst wird die Respiration frequenter und tiefer, dann hebt sich der Puls, am Gesicht und am übrigen Körper bricht starker Schweiss aus. Wir haben mehrfach Gelegenheit gehabt, uns von der günstigen Wirkung der Salzwasserinfusion bei Patienten, die durch starke Blutverluste fast pulslos geworden waren, zu überzeugen.

Trotzdem kann man nach den Untersuchungen Maydl's nicht mehr zweifeln, dass (wie schon Landois behauptet hatte) sich die Bluttransfusion bei äusserster Erschöpfung durch Blutverlust noch wirksamer erweisen möchte, und dass es Fälle gibt, in denen das Leben wohl noch durch eine Transfusion, aber nicht mehr durch eine Infusion zu retten ist. Man wird deshalb, so selten auch derartige Fälle sein mögen (vgl. §. 30), die Transfusion als ultimum Refugium im Auge behalten müssen. Die Gefahr, durch Transfusion eine Fermentintoxication hervorzurufen, kommt in solchen Fällen gegenüber der viel grössern Gefahr, welche der Blutverlust herbeigeführt hat, nicht in Betracht. Doch wird man gut thun, in Berücksichtigung dieser Gefahr bei der übrigens zweckmässigen Verwendung defibrinirten Blutes die Injection langsam vorzunehmen. — Kann man äusserer Hindernisse wegen die Transfusion nicht sofort anwenden, so empfiehlt es sich, aushilfsweise zunächst eine Salzwasserinfusion zu machen, doch gleich alles zur Bluttransfusion in Bereitschaft zu setzen, damit man, wenn sich, wie zu erwarten, die Infusion nur von sehr vorübergehendem Erfolg zeigt, die Transfusion nachfolgen lassen kann.

§. 147. Eine weitere Indication für die Transfusion hat man bei Intoxicationen gefunden. Es sind besonders die Vergiftungen mit Kohlensäure- und Kohlenoxydgas, mit Chloral, Chloroform, Aether, Phosphor, Opium, bei denen man, wenn das Leben bedroht erschien, von der Transfusion noch Hilfe erwartete. In der That erscheint es sehr rationell, das vergiftete Blut durch neu eingeführtes gesundes Blut zu ersetzen. Die Wirkung der Transfusion muss um so günstiger sein, je grösser die Menge des eingeführten gesunden Blutes im Verhältniss zu dem im Patienten vorhandenen vergifteten Blute ist. Man hat deshalb nicht blos gerathen, eine erheblichere Menge Blutes einzuführen, sondern auch die Blutmenge des Patienten durch einen vorangeschickten reichlichen Aderlass zu verringern (depletorische Transfusion, Landois).

Die heilsame und lebensrettende Wirkung der depletorischen Transfusion ist für die hauptsächlich in Betracht kommenden Vergiftungen durch zahlreiche Thierversuche bewiesen. Kühne konnte mit Kohlenoxydgas vergiftete Hunde durch die Transfusion wieder zum Leben zurückrufen, wenn ein Aderlass und künstliche Respiration keinen Erfolg mehr hatte. Selbst Thiere, die mehrere Minuten lang (bis zu 7 Minuten) nicht geathmet hatten und bei denen kein Herzschlag mehr wahrzunehmen war, erholten sich wieder nach der Transfusion, während sie ohne diese stets zu Grunde gingen. Es wurde defibrinirtes gleichartiges Blut bei diesen Versuchen verwandt. Eulenburg und Landois bestätigten durch weitere Versuche diese Resultate. — Die Wirkung der Transfusion bei Vergiftung mit Chloralhydrat prüfte Landois an Hunden. Die Intensität und Dauer der Vergiftungserscheinungen wurde durch die Transfusion erheblich verringert. Aehnliche günstige Erfolge von der Transfusion hatten Eulenburg und Landois, sowie Rautenberg bei Thieren, die mit Chloroform tief betäubt waren. Casse gelang es in zwei Fällen, während zwei andere ungünstig verliefen, todtchloroformirte Hunde wieder zu beleben. — Versuche an äthervergifteten Thieren stellten Eulenburg und Landois an. Sie fielen bestätigend für die günstige Wirkung der Transfusion aus. — Dieselben Autoren prüften auch den Einfluss der Transfusion auf Thiere, welche mit Phosphor vergiftet waren. Bei den mit Transfusion behandelten Thieren waren, wenn die Thiere auch gewöhnlich nicht am Leben blieben, die Krankheitserscheinungen geringer und der Verlauf ein langsamerer. Eulenburg und Landois zogen endlich auch noch die Opium-, Morphium- und Strychnin-Vergiftung in den Kreis ihrer Untersuchungen. Es zeigte sich nicht nur, dass die Vergiftung durch die Transfusion gemildert und abgekürzt werden konnte, sondern erwies sich auch die Transfusion bei andernfalls tödtlichen Vergiftungen als lebensrettend. Rautenberg bestätigte diese Resultate bei der Morphiumvergiftung.

Am Menschen waren die Erfolge der Transfusion bei Vergiftungen nicht sehr ermuthigend, was wohl zum Theil dadurch zu erklären ist, dass die entleerte und transfundirte Blutmenge in der Regel verhältnissmässig viel geringer war als beim Versuchsthier. Am häufigsten ist die Transfusion bei Kohlenoxydgasvergiftung angewandt. Rechnen wir zu den bei Landois zusammgestellten 15 Fällen noch die von Casse, Lühe, Strube. Blumensath und Zuchowski hinzu, so haben wir 23 Fälle. von denen 14 ungünstig. 8 günstig verliefen und einer zweifelhaft blieb. — Bei einer schweren Chloralvergiftung hat Verfasser einmal die Transfusion ohne Erfolg ausgeführt. — Jürgensen nahm bei einer Phosphorvergiftung die Transfusion vor: der weitere Verlauf war ein günstiger. — Fischer (Zuchowski) konnte dagegen bei einer Opium- und bei einer Belladonnavergiftung die Patienten durch Transfusion nicht retten.

Viele toxische Substanzen (Kohlenoxydgas. Aether. Chloral, Phosphor. chlorsaures Kali und andere) greifen den Bestand der Blutkörperchen an und rufen dadurch eine bedeutende Vermehrung des Fibrinfermentes im Blute hervor. In Folge dessen combiniren sich die specifischen Vergiftungserscheinungen mit denen der Fermentintoxication. In sehr eclatanter Weise

tritt dies z. B. bei der Kohlenoxydgasvergiftung hervor. Der Leichenbefund von Menschen, welche an dieser Intoxication zu Grunde gegangen sind, lässt in den zahlreichen Ecchymosen die Spuren der durch die Gerinnsel im Blut erzeugten Embolien erkennen. Setzt man ein Thier der Leuchtgasvergiftung aus, so hat man, abgesehen von der hellrothen Farbe des Blutes, welche der Kohlenoxydgasvergiftung eigenthümlich ist, genau denselben Sectionsbefund, wie bei schwerer Fermentintoxication durch Injection von Fibrinfermentlösungen (vgl. G. Scheiding, Inaug.-Dissert.). Ein anderes Beispiel entnehmen wir Landois. Derselbe konnte durch Injection von Aether Gerinnungen in den Gefässen hervorrufen. — Man sollte nun meinen, dass bei den Fermentintoxication veranlassenden Vergiftungen die Transfusion eher nachtheilig als vortheilhaft wirken müsse, weil das transfundirte Blut nur weiteres Material für den Zerfall von Blutkörperchen liefere. Dem widersprechen aber die aus den experimentellen Untersuchungen gewonnenen Thatsachen. Der Zustand der vergifteten Thiere wurde durch die Transfusion nicht verschlimmert, sondern verbessert. Die Besserung war auch nicht etwa durch die vorangeschickte Entleerung einer Quantität des vergifteten fermentreichen Blutes bedingt, denn Kühne konnte die mit Kohlenoxydgas vergifteten Thiere, bei denen der Aderlass allein wirkungslos blieb, noch durch eine Transfusion ins Leben zurückrufen. Offenbar fällt also die geringe Vermehrung des Fermentgehaltes, welche durch die Transfusion veranlasst wird, gegenüber der stark excitirenden Wirkung der Transfusion nicht ins Gewicht. Geht auch unter Einfluss des im Blut enthaltenen Giftes noch eine Anzahl von Blutkörperchen, namentlich weissen, des transfundirten Blutes zu Grunde, so bleiben wahrscheinlich doch immer noch mehr functionsfähige Blutkörperchen übrig, als das entleerte vergiftete Blut enthalten hat. Die functionsfähigen Blutkörperchen regen Athmung und Herzthätigkeit wieder an; die Circulation kommt wieder in Gang, die Gerinnsel, welche sich etwa in den kleinsten Arterien und den Capillaren festgesetzt haben, werden wieder weggeschwemmt und schliesslich aufgelöst. — Die Erfolge der Transfusion bei den zur Fermentintoxication führenden Vergiftungen sind uns auch ein Fingerzeig hinsichtlich der Beurtheilung der Gefahren der Fermentintoxication, und warnen vor Ueberschätzung derselben.

§. 148. Auch bei autochthonen Intoxicationen wurde von Landois die Transfusion empfohlen, nämlich bei Cholämie, Urämie und Asphyxie; Ponfick und v. Lesser fügten als weitere Indication noch die Verbrennungen hinzu.

Bei Cholämie und Urämie kann die Transfusion sich nur hilfreich erweisen, wenn die Ursache zu diesen Intoxicationen eine vorübergehende ist. Da die gallensauren Salze die Blutkörperchen zerstören, so complicirt sich die cholämische Intoxication mit Vermehrung des Fermentgehaltes. — Ueber den Charakter der urämischen Intoxication lässt sich zur Zeit noch nichts Bestimmtes sagen. Bei Urämie hat man schon wiederholt die Transfusion angewandt. Nämentlich sind drei von Stoehr veröffentlichte Fälle von depletorischer Transfusion bemerkenswerth. Nur in einem dieser Fälle erwies sich die Operation als hilfreich.

Die Asphyxie ist eine durch Behinderung der Athmung zu Stande gekommene Kohlensäureintoxication. Hat diese die Lebenserscheinungen auf ein Minimum reducirt, oder sie zum Erlöschen gebracht, so kann, wenn das Athmungshinderniss gehoben ist, die Transfusion sich noch als lebensrettend erweisen, sobald sie mit sauerstoff-

reichem Blut vorgenommen wird. Man muss also entweder geschlagenes defibrinirtes Blut zur Transfusion verwenden, oder arterielles Blut direct überleiten. — Um dem durch Ueberladung mit Kohlensäure überreizten und dadurch lahmgelegten Athmungscentrum in der Medulla oblongata das sauerstoffhaltige Blut möglichst direct zuzuführen, rieth Landois, das Blut centripetal in eine Arterie zu injiciren.

Man hat die Transfusion namentlich bei Asphyxie Neugeborner und durch den Kaiserschnitt zur Welt gebrachter Kinder in Gebrauch gezogen und hat das Blut dann durch die noch offene Nabelvene injicirt; so operirten Dieffenbach, Blasius, Benneke, v. Belina. Benneke bediente sich des nach Abgang der Placenta aus der Scheide ausfliessenden und vorher defibrinirten Blutes, v. Belina des defibrinirten Placentarblutes. Die Erfolge dieser im ganzen 6 Operationen waren nicht günstig. Nur Benneke gelang eine Wiederbelebung.

Der Vorschlag von Ponfick und v. Lesser bei bedeutenden Verbrennungen, wenn durch dieselben das Leben bedroht ist, die Transfusion vorzunehmen, stützt sich auf die Entdeckung, dass bei Verbrennungen eine grosse Anzahl von Blutkörperchen zu Grunde geht, und dass die Lösung der zerfallenen Blutkörperchen eine Hämoglobinämie hervorruft. Sei es nun, dass der Verlust an Blutkörperchen, sei es, dass die durch die Hämoglobinämie bedingten Veränderungen in den Nieren die eigentliche Ursache für die Gefährdung des Lebens wären, so glauben die Genannten, durch die Transfusion, und zwar durch die depletorische (v. Lesser), der Gefahr begegnen zu können. Durch die Operation sollen die zerfallenen zum Theil durch normale Blutkörperchen ersetzt werden. — Bei Verbrennungen ist in Folge des Blutkörperchenzerfalles der Fermentgehalt des Blutes bedeutend vermehrt, wie auch v. Lesser hervorhebt. — Die Erfahrung hat über die Wirkung der Transfusion bei schweren Verbrennungen noch nicht entschieden.

Neuerdings hat man bei Vergiftungszuständen statt der Bluttransfusion auch die Salzwasserinfusion angewandt. Man geht dabei von der Ansicht aus, dass es weniger darauf ankommt, statt des durch Aderlass entleerten vergifteten eine gewisse Menge normales Blut einzuführen, als darauf, das Gift durch eine grössere Flüssigkeitsmenge gleichsam wegzuschwemmen. Kocher wandte in zwei Fällen von schwerer Jodoformintoxication die Infusion von 500 g Salzwasser mit gutem Erfolge an, während die Transfusion mit 200 g Blut völlig unwirksam blieb. — Eggerton Jennings prüfte experimentell bei Hunden, die mit Chloroform vergiftet waren, die Wirkung der Salzwasserinfusion nach depletorischem Aderlass. Er konnte die Thiere zum Leben zurückrufen, wenn er $2^2/_3$ Minuten nach Aufhören von Athmung und Puls die Infusion vornahm. — Die Verwendung des Salzwassers statt des Blutes bei Vergiftungen würde auch alle oben geäusserten Bedenken wegen einer Vermehrung des Fermentgehaltes beseitigen. — Jedenfalls verdient das Verfahren der Salzwasserinfusion bei Vergiftungen alle Beachtung.

§. 149. Die weiteren von den Autoren aufgestellten Indicationen zur Transfusion — nämlich Infectionskrankheiten, chronische

Anämien, Inanitionszustände — sind viel anfechtbarer als die bisher betrachteten.

Die Infectionskrankheiten, zu denen wir auch die Sephthämie rechnen, obgleich dieselbe wohl eine Mittelstellung zwischen den Intoxications- und Infectionskrankheiten einnimmt, werden durch das Eindringen einer organisirten Noxe hervorgerufen. Diese Noxe hat, wenn sie sich auch noch eine Zeit lang vermehrt, doch im Körper des Patienten keine unbegrenzte Lebensdauer, mag derselbe ihr erliegen oder nicht. Sie geht in Folge der Veränderungen im Körper, welche sie selbst hervorgerufen hat, wieder zu Grunde. Nur wenn sie auf einen bisher intacten Körper übertragen wird, vermehrt sie sich wieder, um dann abermals, nachdem auch der zweite Körper von ihr verändert ist, ihre Lebensenergie einzubüssen.

Machen wir nun bei einer Infectionskrankheit eine Transfusion, so schütten wir gleichsam Kohlen in den Ofen und fachen dadurch den Krankheitsbrand von neuem an. Zunächst allerdings wird das Feuer gedämpft und kann es dadurch den Anschein gewähren, als sei die Wirkung der Transfusion eine nützliche, doch ungenügende. Macht man eine depletorische Transfusion, so tritt das vorübergehende Nachlassen der Krankheitserscheinungen unmittelbar nach der Transfusion noch auffallender hervor. Eine dauernde Besserung schafft die Transfusion jedoch nicht. Das eingeführte gesunde Blut bietet den pathogenen Organismen einen willkommenen Nährboden und verfällt in Folge dessen denselben Veränderungen, welche das alte Blut des Patienten durchgemacht hat.

Auch die Wirkung der Transfusion bei Infectionszuständen hat man durch Thierversuche geprüft. Dieselben beschränken sich auf die leicht zu erzeugende Sephthämie. Die Versuche sind von Berns an 26 Kaninchen und 5 Hunden grösstentheils ohne vorherige Depletion angestellt. Das Ergebniss war das, dass in den 31 Versuchen 8mal das mit Transfusion behandelte Thier länger lebte als das Controllthier, in 11 Fällen verhielt es sich jedoch umgekehrt, in 12 Fällen lebten beide gleich lange.

Aehnlich waren die Erfahrungen am Menschen. Landois konnte 29 Fälle von Transfusion bei „Wundfiebern, Pyämie, Septicämie, Puerperalfieber“ zusammenstellen. Von diesen verliefen nur vier günstig, 24 ungünstig, in einem Falle blieb der Erfolg zweifelhaft. Bei Typhus wurde nach Landois die Transfusion 2mal, bei Cholera 21mal, bei Lyssa 1mal ausgeführt; nur 3mal (bei Cholera) trat Genesung ein.

Bei der Cholera kann man sich wohl eher einen Erfolg versprechen von der Salzwasserinfusion, durch welche man die Eindickung des Blutes zu verhüten beabsichtigt und die deshalb auch noch neuerdings vielfach empfohlen ist.

§. 150. Bei chronischen Anämien aus den verschiedensten Ursachen hat man oft in der Transfusion Heil gesucht.

Es ist nun von vornherein einleuchtend, dass die Transfusion nur in solchen Fällen helfen kann, in denen die Ursache für die Anämie vorübergehend ist; in diesen wird aber die Transfusion auch meistentheils unnöthig sein. — Bei Anämie, die auf unheilbarer chronischer Krankheit beruht, bei lienaler, lymphatischer und myelogener Leukhämie ist von der Transfusion nichts zu erwarten. Chronische anämische und leukhämische Zustände, die voraussichtlich, da die Grundkrankheit heil-

bar ist, nach einiger Zeit wieder verschwinden, werden die Transfusion, die doch nur eine vorübergehende Besserung hervorrufen könnte, nicht erfordern. Nur dann kann in Fällen der letztern Art eine Transfusion nothwendig erscheinen, wenn die Anämie so hochgradig ist, dass sie zu einer dringenden Gefahr wird. Hier kann die vorübergehende Auffrischung der Kräfte, welche die Transfusion zur Folge hat, über die nächsten Gefahren hinweghelfen und eine weitere Behandlung möglich machen.

Den anämischen Zuständen können auch die zu spontanen Blutungen neigenden Krankheiten, Purpura, Morbus maculosus, Scorbut, angereiht werden. Auch bei diesen Krankheiten hat man von der Transfusion Nutzen erwartet. Die Erfolge der Operation waren jedoch nicht besonders günstig.

Bei allen anämischen Zuständen ist wegen des verhältnissmässig grössern Gehaltes an weissen Blutkörperchen die Gefahr der Fermentintoxication grösser als sonst. Man führe deshalb bei etwaiger Transfusion das Blut sehr langsam zu.

Da die Wirkung der Transfusion bei chronischen Anämien nur eine vorübergehende ist, so hat man oft für nöthig gehalten, die Transfusion zu wiederholen und hat sich von der wiederholten Bluteinführung grössere Erfolge versprochen. Daraus ging das Bedürfniss hervor, ein einfacheres und ungefährlicheres Mittel zur Blutübertragung zu besitzen, als die Transfusion ist. Man glaubte dieses Mittel in Blutinjectionen in das subcutane Zellgewebe gefunden zu haben. Es ist nun zwar unzweifelhaft, dass Blut aus dem Zellgewebe resorbirt wird, indessen der grössere Theil doch erst, nachdem die Blutkörperchen zerfallen und das Hämoglobin verändert ist (vgl. §. 56). Auch dadurch, dass man das Blut vor der Injection in das Zellgewebe defibrinirt und nach der Injection durch Massage die Resorption befördert, ändert man in dieser Hinsicht noch nicht viel. Denn das defibrinirte Blut wird, wie ich mich bei den von Schäffer angestellten Versuchen überzeugt habe, nicht schneller und vollkommener resorbirt wie das ganze Blut. Die Massage ist zwar der Resorption förderlich, bewirkt vielleicht auch, dass eine etwas grössere Menge von ganzen Blutkörperchen durch die Lymphgefässe dem Blute wieder zugeführt wird; trotzdem verschwindet der grössere Theil des injicirten Blutes erst aus dem Zellgewebe, nachdem die Blutkörperchen ausgelaugt, zerfallen und ihr Farbstoff in Pigmentschollen umgewandelt ist. Das injicirte Blut kann deshalb dem Körper nur als Ernährungsmaterial zu Gute kommen. Die Ernährung des Patienten möchte aber wohl immer schneller und besser vom Magen oder Darm aus mit geeigneten Nahrungsmitteln zu besorgen sein. Neuerdings hat jedoch Benczur[1]) nachgewiesen, dass nach Blutinjectionen ins Zellgewebe sehr bald eine Zunahme des Hämoglobingehaltes des Blutes wahrnehmbar ist, und dass von dem allem Anschein nach durch die Injection hinzugekommenen Hämoglobin, das im übrigen nach wenigen Tagen wieder verschwindet, ein kleiner Rest in dem Blute zurückbleibt. Dennoch erscheint es uns fraglich, ob derartige Blutinjectionen dem Patienten mehr von Nutzen sind als eine zweckmässige Ernährung, denn die Zunahme an Hämoglobin kann nicht von einer entsprechenden Zunahme an rothen Blutkörperchen hergerührt haben, da man den grössern Theil der injicirten Blutkörperchen noch viele Tage lang (abgeblasst) in dem Gewebe liegen sieht. Es handelt sich wahrscheinlich grösstentheils um die Resorption gelösten Hämoglobins aus dem Zellgewebe; ob dieses durch das Blut durchgehende Hämoglobin aber dem Körper zu Gute kommt, ist wohl sehr zweifelhaft.

---

[1]) Die von Benczur angegebene Zunahme des Hämoglobins ist zum Theil so bedeutend, dass sie sich schwerlich allein von dem injicirten Blute herleiten lässt.

Dem Bestreben, eine leichte und ungefährliche Applicationsweise für die Fälle zu haben, in denen es nicht auf schleunige Wirkung des eingeführten Blutes ankommt, ist auch der Vorschlag Ponfick's entsprungen, das Blut in die Bauchhöhle einzugiessen, was mittelst eines unter Erhebung einer Bauchwandfalte eingestossenen Troiquarts geschehen soll. Allein einestheils ist es weder ganz leicht, einen Troiquart ohne Nebenverletzung in die Bauchhöhle einzustossen, noch auch, wie mehrere letal ausgegangene Fälle bewiesen haben, ganz ungefährlich, Blut in die Bauchhöhle zu bringen, anderntheils ist ebensowenig wie bei subcutaner Injection zu erwarten, dass das ganze Blut noch im functionsfähigen Zustande resorbirt werde.

Wie die Untersuchungen von Angerer und v. Düring bewiesen haben, kann durch Einführung des Blutes ins Zellgewebe und ins Peritonäum Fermentintoxication erzeugt werden. Doch sind die bei der subcutanen und intraperitonäalen Transfusion verwandten Blutmengen nicht so bedeutend, dass hieraus eine Gefahr hervorgehen könnte.

§. 151. Bei Inanitionszuständen wird sich im allgemeinen eine zweckmässige Ernährung des Patienten viel nützlicher erweisen als eine Transfusion. Nur wenn die Schwäche des Patienten so weit gesunken ist, dass es eines starken Excitans bedarf, um ihn wieder fähig zu machen, Nahrung aufzunehmen, kann eine Transfusion am Platze sein. Auch in solchen Fällen, in welchen weder durch das eine, noch durch das andere Ostium Nahrungsmittel zugeführt werden können, kann man die Kräfte des Patienten eine kurze Zeit lang, bis das Hinderniss für Beibringung von Nahrungsmitteln gehoben ist, wie durch andere Excitantien auch durch Transfusion erhalten. Eine eigentliche Ernährung des Patienten kann aber durch Transfusionen nicht bewirkt werden (vgl. §. 131).

Endlich ist von Hueter als Indication für die Transfusion auch die lokale Blutstauung aufgestellt, wie sie sich an erfrornen Gliedern findet. Hueter wollte in solchen Fällen die Transfusion in die Hauptarterie des Gliedes centrifugal gemacht wissen, um durch das Eintreiben frischen Blutes die Circulation wieder anzufachen. In einem von ihm in dieser Weise behandelten Fall schien die Ausdehnung der Gangrän durch die Transfusion vermindert zu sein.

In den Gefässen des erfrornen Theiles kann es jedoch leicht schon zum Zerfall von Blutkörperchen, somit auch zur Entwicklung von Fibrinferment gekommen sein; die Sorge ist deshalb nicht unberechtigt, dass das in diese Gefässe eingespritzte Blut erst recht die Thrombosen erzeugen könnte, welche man durch die Operation zu verhüten sucht. Man wird daher wohl besser thun, den Rath v. Bergmann's zu befolgen, der dahin geht, die wesentlich venöse Blutstauung in den erfrornen Theilen durch möglichst ansteigende Lagerung rückgängig zu machen.

Von den zahlreichen Indicationen, welche man für die Transfusion gefunden zu haben glaubte, bleiben also im wesentlichen nur zwei bestehen: äusserste Erschöpfung durch eine unmittelbar vorhergegangene Blutung und das Leben bedrohende Vergiftungszustände; auch diese Indicationen müssen noch dahin eingeschränkt werden, dass man nach erschöpfenden Blutungen meist noch mit der Salzwasserinfusion auskommt und bei Vergiftungszuständen die Salzwasserinfusion sich manchmal als nützlicher erweisen möchte, als die Bluttransfusion.

NAME	DATE DUE

